

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-010459

(43)Date of publication of application : 19.01.1999

(51)Int.Cl.

B23P 19/02

(21)Application number : 09-169089

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.06.1997

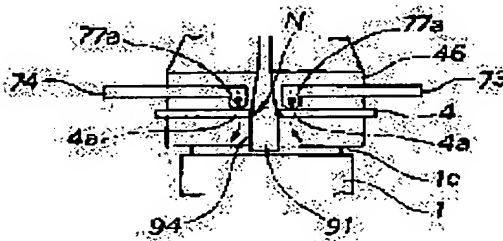
(72)Inventor : OKI NORIHISA
HORINOUCHI HIDEO
MURAMATSU KOJI
TSUCHIYA TOSHIHIRO

(54) PISTON RING SUPPLY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide technique which eliminates a necessity of a monitoring device which monitors defective fitting of a piston ring and a necessity of the fitting correction work.

SOLUTION: This a piston ring supply device holds many C-shaped piston rings 4 on an outer peripheral face of a magazine like a vertically placed cylinder in a condition in which they are piled up at steps, pushes down the C-shaped piston ring 4 at a lowermost position by pressing down arms 73, 74 for delivery, and fits it in a ring groove 1c of a piston 1. The pressing down arms 73, 74 are provided with a first pushing down part which pushes down a vicinity 4a of a cut away part of the C-shaped piston ring 4 by the priority over the other parts and a second pushing down part which pushes down the other parts of the C-shaped piston ring 4 in delay to the first pushing down part. The magazine is provided with a stopper 91 against which the C-shaped piston ring 4 bumps when the vicinity 4a of the cut away part N jumps out from a ring groove 1c among the C-shaped piston rings fitted in the ring groove 1c.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3359259

[Date of registration]

11.10.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Much C form piston rings are made to hold in the state of tiering to the peripheral face of a cylinder-like magazine every length. It is the piston ring feeder of the format which depresses the lowest C form piston ring, depresses and pays out with an arm, and is inserted in the ring groove of a piston. Said push-down arm The 1st push-down section which has priority over other parts near the notch of said C form piston ring, and depresses it, It has the 2nd push-down section which depresses other parts of said C form piston ring later than this 1st depression section. Said magazine The piston ring feeder characterized by having the stopper which hits when the edge of a notch jumps out of a ring groove among C form piston rings inserted in the ring groove.

[Claim 2] Said stopper is the piston ring feeder according to claim 1 characterized by serving as the guide member which specifies the direction of the notch of C form piston ring which is extending perpendicularly along with the peripheral face of said magazine, and was held in the state of tiering at the peripheral face of a magazine.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a piston ring feeder.

[0002]

[Description of the Prior Art] It considers as the feeder which supplies a majority of every one piston rings of a tiering condition, for example, there is JP,7-266151,A "piston ring attachment equipment." According to drawing 1, drawing 2, drawing 17, and drawing 18 of the official report, the above-mentioned technique is the guide object 3 (the number quoted what was indicated by the official report.). It is below the same. Much piston ring 21 — is contained in the state of tiering, and by pushing up the lowest piston ring 21 with a stepping motor 37, every one top piston ring 21 is extruded from the upside diameter expansion guide member 4, and is inserted in the ring grooves 9a-9c of a piston 9. Only the distance in which a stepping motor 37 is equivalent to thickness t of the one piston ring 21 pushes up piston ring 21 — of a tiering condition. The piston ring 21 is C form ring with break 21a.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, generally as the piston ring 21 inserted in the ring grooves 9a-9c of such a piston 9, it consists of five kinds of following rings. That is, five kinds of rings are two compression rings (a top ring, second ring) and 1 set of oil rings (it consists of a central expander and the 1st-2nd up-and-down side rail.). Next, a degree Fig. explains the conventional expander feeder.

[0004] Drawing 20 (a) - (e) is the explanatory view of the conventional expander feeder. The expander feeder of (a) is equipment of a format which contains much expander (piston ring) 102 — in the state of tiering on the guide object 101, is pushing up the lowest expander 102, extrudes one [at a time], extending the top expander 102 by the upside diameter expansion guide member 103, and is inserted in the ring groove 105 of a piston 104. An expander 102 is a wave-like ring as shown in (b), and, for this reason, elastic deformation is possible for it by the force small to the direction of a path, and shaft orientations. And an expander 102 is C form ring with a break (not shown).

[0005] having only extruded the top expander 102 from the diameter expansion guide member 103 — if — while an expander 102 reduces the diameter by self elastic force at the moment of extruding — the edges of a break part — the thickness direction — or it may overlap in the direction of a path As shown in (c), when edges overlap in the thickness direction, as shown in (d), it has been ridden on the peripheral face of a piston 104 by the expander 102, and there is a possibility that it may not fit into a ring groove 105. As shown in (e), when edges overlap in the direction of a path, as shown in (d), there is a possibility that an expander 102 may overflow a ring groove 105. Therefore, if it does not correct promptly when it is necessary to monitor the existence of poor fit's expander 102 continuously and and there is poor fit's expander 102, fault may occur at degree process. For this reason, the supervisory equipment which supervises poor fit is needed, and correction is troublesome.

[0006] Then, the purpose of this invention has unnecessary supervisory equipment which supervises the poor fit of the piston ring, and is to offer the technique which moreover also did the fitting correction activity unnecessary.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Invention according to claim 1 for attaining the above-mentioned purpose Much C form piston rings are made to hold in the state of tiering to the peripheral face of a cylinder-like magazine every length. Depress the lowest C form piston ring, and it depresses and pays out with an arm. The 1st push-down section which is the piston ring feeder of the format inserted in the ring groove of a piston, and gives priority to and depresses near the notch of C form piston ring on a push-down arm at other parts, It is characterized by having had the 2nd push-down section which depresses other parts of C form piston ring later than this 1st depression section, and having the stopper which hits it when the edge of a notch jumps out at a magazine of a ring groove among C form piston rings inserted in the ring groove.

[0008] Since priority is given over other parts near the notch of C form piston ring and it depresses in the 1st push-down section, C form piston ring descends in the condition of having inclined. For this reason, as for C form piston ring, it gets into a ring groove near the notch previously. A ring groove regulates shaft-orientations migration of the edge of a notch into which it got. Since the edge of a notch does not move to shaft orientations, edges do not overlap in the thickness direction. Then, as for C form piston ring, the whole gets into a ring groove by depressing other parts in the 2nd push-down section.

[0009] C form piston ring tends to return from a distorted configuration to the original perfect circle configuration quickly at the moment of being inserted in a ring groove. C form piston ring carries out a flexible operation in the

direction of a path temporarily by the repeat of the rapid self-stability at that time, and the repulsive force over this self-stability. Although the both ends of a notch sway according to a flexible operation of a path, the way of swaying is not uniform. It is because there is a manufacture error etc. in each C form piston ring, it is the both ends of a notch and there are dispersion in a flexible rate and dispersion of a deflection. Consequently, the both ends of a notch are struck strongly, it hits, and one side tends to jump out of a ring groove. However, since the edge of the notch which was jumping out of a ring groove hits a stopper, it does not jump out. Since it does not jump out of a ring groove, edges do not overlap in the direction of a path.

[0010] Since it is such, C form piston ring can be certainly inserted in a ring groove. For this reason, the supervisory equipment which supervises the poor fit of the piston ring is unnecessary, and, moreover, a fitting correction activity also has it. [unnecessary] moreover, anchoring of the piston ring — base — it can be quick, and moreover can carry out certainly and the full automation which is like [shipfitter] can be attained.

[0011] Invention according to claim 2 is extending a stopper perpendicularly along with the peripheral face of a magazine, and is characterized by serving as the role of the guide member which specifies the direction of the notch of C form piston ring held in the state of tiering at the peripheral face of a magazine with a stopper.

[0012] Since a stopper is perpendicularly prolonged along with the peripheral face of a magazine and serves as a guide member, it is not necessary to prepare independently the member for specifying the direction of the notch of C form piston ring held in the state of tiering to the peripheral face of a magazine. For this reason, the structure of a magazine becomes easy.

[0013]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained below based on an accompanying drawing. In addition, a drawing shall be seen to the sense of a sign. In addition, a piston ring attachment facility of this invention is explained after describing a configuration and an operation of the piston and the piston ring which were attached with this facility. Drawing 1 R> 1 (a) and (b) are the block diagrams of the piston obtained with the piston ring attachment facility concerning this invention, and are the important section sectional view of the piston in the condition that (a) attached the decomposition perspective view of a piston and the piston ring, and (b) attached the piston ring.

[0014] (a) shows that the five piston rings are inserted in these ring grooves 1a-1c at a periphery in the piston 1 which comes to engrave three ring grooves 1a, 1b, and 1c in order from a top to the bottom. The five piston rings are two compression rings (a top ring 2, second ring 3) and 1 set of oil rings (it consists of the central expander 4, the 1st lower side rail 5, and the 2nd upper side rail 6.), and are C form rings with notch N. A top ring 2, a second ring 3, the 1st side rail 5, and the 2nd side rail 6 are rings with a flat vertical side, and an expander 4 is a wave-like ring. (b) shows the condition of having attached the piston rings 2-6 to the piston 1. In addition, in explaining without distinguishing the five piston rings, it only indicates like "the piston rings 2-6" or "the piston rings 2, 3, 5, and 6."

[0015] Drawing 2 is the top view of the piston ring attachment facility concerning this invention. The piston ring attachment facility 10 is the piston 1 before piston ring anchoring. — (— shows plurality.) It is below the same. The anterior part pallet transport device 11 which conveys the contained pallet A1 for unfinished items — A4, The piston drawing equipment 12 which takes out every one piston 1 from the pallet A2 for unfinished items, The piston transport device 14 which conveys the taken-out piston 1, and the piston turnover device 15 which carries out vertical reversal of the conveyed piston 1, The transfer equipment 16 which carries out intermittent conveyance of the piston 1 transported from the piston turnover device 15, The 1st which attaches a piston ring in the piston 1 conveyed with transfer equipment 16 according to an individual — the 5th ring attachment equipments 21-25 (the 1st — the 5th piston ring feeder), It consists of piston receipt equipment 26 which contains the piston 1 after piston ring anchoring to pallet B-2 for finished products, and a posterior part pallet transport device 27 which conveys the pallets B1-B3 for finished products.

[0016] The 2nd ring attachment equipment 22 attaches the 1st side rail 5, the 3rd ring attachment equipment 23 attaches the 2nd side rail 6, the 1st ring attachment equipment 21 attaches an expander 4 (refer to drawing 1), and the 5th ring attachment equipment 25 attaches [the 4th ring attachment equipment 24 attaches a second ring 3, and] a top ring 2. In addition, in explaining without distinguishing the 1st — the 5th ring attachment equipments 21-25, it only indicates it as "the ring attachment equipments 21-25." The supervisory equipment with which 13 supervises insole drawing equipment and 28 supervises the existence of a piston 1, and T are trays which carry one piston 1. Pallet A1 — for unfinished items is in the condition in which the head (top) of a piston 1 was turned downward and it turned opening upwards, and contains many pistons 1.

[0017] Next, an operation of the outline of the piston ring attachment facility 10 is explained. The anterior part pallet transport device 11 is equipment which repeats the step of following (1) — (3).

(1) Only one pitch conveys the lowest inner pallet A1 of pallet A1 — for unfinished items which tiered ahead (upper part of this drawing). In addition, pallet A1 — for unfinished items carries out the tiering receipt of piston 1 — in three steps, and divides with the insole which does not illustrate each stage.

(2) Take out the insole of an upper case with insole drawing equipment 13, and contain to pallet A3 of the next empty, after taking out all piston 1 — of an upper case from the pallet A2 for unfinished items. And it takes out in order of the insole of the middle, and the insole of the lower berth, and all piston 1 — and insoles are taken out.

(3) After tiering pallet A3 of front empty to the method of the forefront (pallet A4), only one pitch conveys ahead the pallet A2 which newly became empty.

[0018] Attachment of the piston ring is performed repeatedly [of the step of following (1) — (4)].

(1) From the pallet A2 for unfinished items, take out a piston 1 with every one piston drawing equipment 12, and

convey by the piston transport device 14.

(2) Carry out vertical reversal of the conveyed piston 1 with the piston turnover device 15, and transport to transfer equipment 16.

(3) Attach the piston ring which does not carry out sequential illustration with the 1st – the 5th ring attachment equipments 21–25 to the piston 1 conveyed with transfer equipment 16.

(4) Contain the piston 1 after piston ring anchoring to pallet B-2 for finished products with piston receipt equipment 26.

[0019] The posterior part pallet transport device 27 is equipment which repeats the step of following (1) – (3).

(1) Pallet B1 for finished products which tiered — Only one pitch conveys one ahead (upper part of this drawing) inside. Pallet B1 — for finished products contains one step of piston 1 —.

(2) Contain every one piston 1 after piston ring anchoring from piston receipt equipment 26 to pallet B-2 for finished products.

(3) Tier to the method of the forefront after *****ing to pallet B-2 for finished products (pallet B3).

[0020] Next, the 1st – the 5th ring attachment equipments 21–25 are explained. Drawing 3 is the front view of the 1st concerning this invention – the 5th ring attachment equipment. The lower stand 32 which ****(ed) the ring attachment equipments 21–25 at the base 31, respectively, The up stand 33 which ****(ed) to the lower stand 32, and the magazine unit 34 attached in base 33a of the up stand 33 removable. A downward means 60 to drop compulsorily the lowest piston rings 2–6 held at the magazine unit 34, and a supply means 70 (drawing 4 explains in detail.) to depress the piston rings 2–6 which fell, and to supply a piston 1 from — it becomes.

[0021] The magazine unit 34 consists of a cylinder-like magazine 40 (50) every [which was attached in the base plate 35 attached in base 33a of the up stand 33 possible / the slide to order (the direction of a front flesh side of this drawing) / , and the base plate 35] length. To a peripheral face, a magazine 40 (50) holds one kind among the piston rings 2–6 in the state of tiering, as a fictitious outline shows. The up stand 33 is equipped with a detection means 80 to detect the lowest piston rings 2–6 which fell from the magazine 40 (50), and this detection means 80 consists of a projector 81 and an electric eye 82.

[0022] Drawing 4 is the side elevation of the 1st concerning this invention – the 5th ring attachment equipment. The downward means 60 consists of the servo motor 61 attached in the up flank of the up stand 33, the ball thread 62 attached in the up stand 33 perpendicularly and pivotable, a ball thread 62 and the nut 63 which screwed only shaft-orientations migration possible, a downward arm 64 attached in the nut 63, and a press ring 65 which tells actuation of this downward arm 64 effectively to the piston rings 2–6. 66 is a driving mechanism which transmits power to a ball thread 62 from a servo motor 61.

[0023] The supply means 70 consists of the 1st air cylinder 71 for rise and fall attached in the lower stand 32, the base 72 attached in piston rod 71a of the 1st air cylinder 71, the push-down arms 73 and 74 of 1 set of right and left attached in the base 72, the 2nd air cylinder (refer to drawing 7) which extends the push-down arms 73 and 74 along a horizontal plane, and a guide member 76 which prevents level rotation of the base 72 and enables only shaft-orientations migration.

[0024] Transfer equipment 16 is the lower part of a magazine 40 (50). In the direction of a list of the 1st – the 5th ring attachment equipments 21–25 (the direction of a front flesh side of this drawing) The tray T which carried the piston 1 is transported and it has rise-and-fall means 16a which Tray T is lifted [a] and moreover carries out fitting of the upper part of a piston 1 to the lower hole 48 (58) of a magazine 40 (50) in the location of each magazine 40 (50). The receipt cylinder part to which Ta contains a piston, and 16b— are rollers which receive Tray T.

[0025] The above-mentioned magazine 40 (50) explains those with two kind, and each configuration based on drawing 5 . Drawing 5 (a) and (b) are the side elevations of the magazine concerning this invention, and are drawing which omitted a part of die length of a lengthwise direction. Drawing 5 (a) shows the side-face configuration of the magazine 40 (henceforth "the 1st magazine 40") of the 1st ring attachment equipment 21. The 1st magazine 40 The stock section 42 which stocks much piston ring (expander) 4 — in the state of tiering. From this stock section 42, it consists of a narrow diameter portion 43 of a round minor diameter, and the extension section 44 for extending piston ring 4 — by the major diameter from this narrow diameter portion 43, and this order is equipped with the stock section 42, a narrow diameter portion 43, and the extension section 44 downward from a top. The stock section 42 and a narrow diameter portion 43 are cylinders. The extension section 44 consists of a major diameter 46 of the shape of a cylinder which stands in a row under the taper section 45 of upper part tapering off, and the taper section 45. The lower limit edge of the stock section 42 is the separation section 47.

[0026] The 1st magazine 40 is equipped with the stopper 91 caudad prolonged from the lower limit. A stopper 91 is extending perpendicularly along with the peripheral face of the 1st magazine 40, and serves as the role of a guide member. About the detail of a stopper 91, it mentions later in drawing 6 and drawing 7 .

[0027] Drawing 5 (b) shows the side-face configuration of the magazine 50 (henceforth "the 2nd magazine 50") of the 2nd – the 5th ring attachment equipment, and the 2nd magazine 50 is equipped with the extension section 54 which extends the lowest piston rings 2, 3, 5, and 6, and the stopper section 52 for tacking carrying out of the piston rings 2, 3, 5, and 6 except the piston ring which was the least significant to a high order from this extension section 54. In detail, the 2nd magazine 50 equips this order with the up body 51, the stopper section 52, the lower body 53, and the extension section 54 downward from a top. The stopper section 52 is the taper object of upper part tapering off. The extension section 54 consists of a major diameter 56 of the shape of a cylinder which stands in a row under the taper section 55 of upper part tapering off, and the taper section 55. The lower limit edge of the

stopper section 52 is the separation section 57.

[0028] The 2nd magazine 50 is equipped with the guide member 96 perpendicularly prolonged along with that peripheral face, and this guide member 96 consists of a plate of predetermined thickness. In detail, the guide member 96 is inserting notch N (referring to drawing 1) of the piston rings 2, 3, 5, and 6 in a thickness part, and is a member of piston ring 2 — held in the state of tiering at the peripheral face of the 2nd magazine 50, 3—, 5—, or 6— which specifies the direction of notch N.

[0029] Drawing 6 is the important section side elevation of the 1st magazine concerning this invention. The lower limit height of the 1st magazine 40 is the same level mostly with the top face of ring groove 1c of a piston 1. The upper limit height of the receipt cylinder part Ta is the same level mostly with the inferior surface of tongue of ring groove 1c of a piston 1. For this reason, the height of the clearance delta between the lower limit of the 1st magazine 40 and the upper limit of the receipt cylinder part Ta is almost the same as the height dimension of ring groove 1c.

[0030] The stopper 91 which served as the role of a guide member is the longwise member which put the 1st guide section 92, the 2nd guide section 93, and the 3rd guide section 94 in a row sequentially from the top. The 1st guide section 92 is the small guide section of thickness perpendicularly prolonged over the upper limit of the taper section 45 from the upper limit of the stock section 42. The 2nd guide section 93 is the guide section of the shape of a bottom breadth taper perpendicularly prolonged over the lower part of a major diameter 46 from the lower limit of the 1st guide section 92. The 3rd guide section 94 is the large guide section of thickness perpendicularly prolonged under the major diameter 46 from the lower limit of the 2nd guide section 93.

[0031] Such each guide sections 92-94 are the expanders 4 which are the thing of expander 4 — for which notch N is inserted, and were held in the state of tiering at the peripheral face of the 1st magazine 40 at the thickness part. — The direction of notch N will be specified. In detail, the 1st guide section 92 specifies the direction of notch N of expander 4 — held in the state of tiering, and the expander 4 which fell exceeding the separation section 47 to the peripheral face of the stock section 42 (the 1st magazine 40). The 2nd guide section 93 specifies the direction of notch N of the expander 4 which fell in the taper section 45, and the expander 4 in the middle of passing along a major diameter 46. The 3rd guide section 94 specifies the direction of notch N of the expander 4 paid out of the lower limit of a major diameter 46. The reason for having enlarged thickness of the 3rd guide section 94 is for setting up certainly the location of an expander 4 pushed with the subpush-down arm mentioned later.

[0032] The 1st ring attachment equipment 21 arranges the air nozzle 97 which sprays the compressed air towards notch N in the expander 4 in the middle of fall exceeding the separation section 47. As for the expander 4 in the middle of fall, the edges N0 and N0 of notch N may be caught in the 2nd guide section 93 in frictional resistance. An air nozzle 97 sprays the compressed air on the edges N0 and N0 of notch N at extent in which an expander 4 carries out natural fall, and makes the operation removed compulsorily. For this reason, only when the detection means 80 detects fall of an expander 4, it is controlled by the control circuit which is not illustrated by that detecting signal so that an air nozzle 97 may blow off the compressed air intermittently. 98 are piping for air among drawing.

[0033] Drawing 7 is the 7-7 line sectional view of drawing 6. A stopper 91 is a member which hits when the edge N0 of notch N jumps out of ring groove 1c among the expanders 4 inserted in ring groove 1c, and this member has the description in the part caudad prolonged from the lower limit of the 1st magazine 40. That is, it is made for the edge N0 of notch N to hit inside 91a of the part prolonged caudad. The clearance from the peripheral face of the expander 4 inserted in ring groove 1c to inside 91a of the stopper 91 which the edge N0 of notch N hits is set to L1. This clearance L1 is set up smaller than the width of face L2 of an expander 4, for example, is set as about 0.8 times of width of face L2 ($L1=0.8L2$). 95 is a bolt which stops a stopper 91 at the 1st magazine 40.

[0034] Drawing 8 is the 8-8 line view Fig. of drawing 4. the plane view which depresses the top face of the top piston rings 2-6 with which the downward arm 64 was prolonged on both sides of a magazine 40 (50), and the magazine 40 (50) was loaded through the press ring 65 — two forks — it is the ** arm. The locator pin with which 36 and 36 position a base plate 35 to base 33a, and 37 and 37 are Toride attached to the base plate 35.

[0035] Drawing 9 is the 9-9 line sectional view of drawing 4. The push-down arms 73 and 74 of 1 set of right and left are arms which are prolonged on both sides of a magazine 40 (50), depress the lowest piston rings 2-6 which fell to the middle, and are supplied to a piston 1, and have the contact sections 73a, 73a, 74a, and 74a of the shape of ***** which counters mutually by plane view. The 2nd air cylinder 75 carries out approach / estrangement drive of the push-down arm 73 of 1 set of right and left, and the 74 comrades. By the way, only the push-down arms 73 and 74 of the 1st ring attachment equipment 21 are equipped with the subpush-down arms 77 and 77. Hereafter, a degree Fig. explains.

[0036] Drawing 10 is the top view of the push-down arm of the 1st ring attachment equipment concerning this invention. The push-down arms 73 and 74 of the 1st ring attachment equipment 21 have priority over other parts near the notch N of the expander 4 shown with a fictitious outline, and are equipped with the contact sections (the 2nd push-down section) 73a and 74a which depress other parts of an expander 4 later than the subpush-down arms (the 1st push-down section) 77 and 77 and these subpush-down arms 77 and 77 for inserting in ring groove 1c (referring to drawing 1). In detail, the subpush-down arms 77 and 77 are arms which rock the rocking tip which counters mutually along a horizontal plane. 78 and 78 are the compression spring 78 and 78 which energizes the subpush-down arms 77 and 77 in the direction of a core of an expander 4.

[0037] Drawing 11 (a) and (b) are the operation [a block diagram-cum-] explanatory views of the push-down arm of the 1st ring attachment equipment concerning this invention. It is shown that drawing 11 (a) was equipped with the

downward contact heights 77a and 77a at the tip of rocking of the subpush-down arms 77 and 77. Caudad, the inferior surface of tongue of the contact heights 77a and 77a is a projection, and this protrusion height is the same as the thickness of an expander 4 than the inferior surface of tongue of the contact sections 73a and 74a in general.

[0038] Next, an operation of the push-down arms 73 and 74 of the 1st ring attachment equipment 21 is explained based on drawing 11. In depressing the lowest expander 4 which fell to the middle, the push-down arm 73 of 1 set of right and left and 74 comrades are made to approach mutually like drawing 11 (a) first, and it moves the contact sections 73a and 74a and the contact heights 77a and 77a right above the periphery of an expander 4. Next, the near parts 4a and 4a of notch N of an expander 4 are given priority to and depressed by the contact heights 77a and 77a of the 1st push-down section by dropping each push-down arms 73 and 74 like drawing 11 (b). Then, other parts 4b and 4b of an expander 4 are depressed in the contact sections 73a and 74a as the 2nd push-down section. For this reason, it descends near the notch N previously and, subsequently other parts of an expander 4 descend. In returning the supply means 70, after going up each push-down arms 73 and 74, it moves in the direction which deserts mutually. Thus, the push-down arms 73 and 74 of 1 set of right and left supply the lowest expander 4 to the piston 1 which is not paid [is depressed and] out and illustrated.

[0039] Next, an approach to insert in an expander (piston ring) 4 is explained based on drawing 12 - drawing 15. The operation explanatory view of the push-down arm of the 1st ring attachment equipment which drawing 1212 requires for this invention (the 1), The operation explanatory view of the push-down arm of the 1st ring attachment equipment which drawing 13 (a) and (b) require for this invention (the 2), The operation explanatory view (the 3) of the push-down arm of the 1st ring attachment equipment which - (c) requires for this invention, and drawing 14 (a) drawing 15 (a) - (c) are the operation explanatory views (the 4) of the push-down arm of the 1st ring attachment equipment concerning this invention.

[0040] First, in drawing 12, if the push-down arms 73 and 74 descend, the contact heights 77a and 77a of the 1st push-down section will press in contact with the near parts 4a and 4a of notch N of an expander 4. For this reason, like drawing 13 (a), since Parts 4a and 4a will be depressed ahead of other parts soon, an expander 4 is in the inclination condition which lowered Parts 4a and 4a soon, and in the 3rd guide section 94, the direction of a notch is specified to it and it descends. The expander 4 at this time is in the condition of plane view as drawing 13 (b) shows, and is the distorted configuration which extended notch N.

[0041] When the push-down arms 73 and 74 descend further, the contact heights 77a and 77a will depress Parts 4a and 4a further soon, and will be made to face them ring groove 1c of a piston 1 like drawing 14 (a). Since there are both ends N0 and N0 of notch N caudad rather than the lower limit of a major diameter 46 at this time, like the Taira cross sectional view shown in drawing 14 R> 4 (b), it separates from the 3rd guide section 94 according to self-stability, and is shrunken in the direction of a core. The both ends N0 and N0 from which it separated will fit into ring groove 1c with Parts 4a and 4a like drawing 14 (c) soon. Ring groove 1c regulates shaft-orientations migration of the edges N0 and N0 of notch N which fitted in. Since the edges N0 and N0 of notch N do not move to shaft orientations, an edge N0 and N0 comrades do not overlap in the thickness direction.

[0042] Since the near parts 4a and 4a of notch N have fitted into ring groove 1c, it does not descend any more. The working face of Parts 4a and 4a and the contact heights 77a and 77a is a field where a horizontal component can act soon, and if the push-down arms 73 and 74 descend further, the component of a force by the downward force will become large. If component of a force exceeds the energization force of compression spring 78 and 78 (refer to drawing 10), the contact heights 77a and 77a will rock and escape to the method of the outside of a path like drawing 15 (a). Consequently, the contact sections 73a and 74a of the push-down arms 73 and 74 will depress the top face of an expander 4. An expander 4 is depressed, and becomes almost level and the whole fits into ring groove 1c like drawing 15 (b).

[0043] An expander 4 tends to return from a distorted configuration to the original perfect circle configuration quickly at the moment of being inserted in ring groove 1c. An expander 4 carries out a flexible operation in the direction of a path temporarily by the repeat of the rapid self-stability at that time, and the repulsive force over this self-stability. Although the both ends N0 and N0 of notch N sway according to a flexible operation of a path, the way of swaying is not uniform. That is, there is a manufacture error etc. in each expander 4, and there are dispersion in a flexible rate and dispersion of a deflection at the both ends N0 and N0 of notch N. For this reason, propagation and both ends N0 and N0 sway [dispersion in the rate shrunken when the expander 4 whole prolonged in the direction of a path reduces the diameter at once, and how to bend] at the edges N0 and N0 of notch N.

[0044] Consequently, the both ends N0 and N0 of notch N are struck strongly, it hits, and one side tends to jump out of ring groove 1c like drawing 15 (c). However, the edge N0 of notch N which was jumping out of ring groove 1c does not jump out in inside 91a of a stopper 91. Since it does not jump out of ring groove 1c, an edge N0 and N0 comrades do not overlap in the direction of a path. Thus, since a stopper 91 is hit, a deflection is converged with extent with which it does not jump out besides ring groove 1c, and an edge N0 and N0 comrades collide.

[0045] Since the stopper 91 was formed so that notch N might not elutriate out of a ring groove while giving priority to near partial 4a. of notch N, and 4a over other parts and inserting in ring groove 1c so that clearly from the above explanation, as for the edge N0 of notch N, shaft-orientations migration is regulated by ring groove 1c. Therefore, the edge N0 of notch N does not overlap in the thickness direction or the direction of a path.

[0046] Drawing 16 (a) and (b) are the operation explanatory views of the push-down arm of the 2-5th ring attachment equipment concerning this invention. In depressing the lowest piston rings 2, 3, 5, and 6, the push-down arm 73 of 1 set of right and left and 74 comrades are made to approach mutually like drawing 16 (a) first, and it

moves the contact sections 73a, 73a, 74a, and 74a right above the periphery of the piston rings 2, 3, 5, and 6. Next, each push-down arms 73 and 74 are dropped like drawing 16 (b), and the lowest piston rings 2, 3, 5, and 6 are depressed by pushing the predetermined part (four places) of the top face of the piston rings 2, 3, 5, and 6 in the contact sections 73a, 73a, 74a, and 74a. In returning the supply means 70, after going up each push-down arms 73 and 74, it moves in the direction which deserts mutually. Thus, the push-down arms 73 and 74 of 1 set of right and left supply the lowest piston rings 2, 3, 5, and 6 to the piston 1 which is not paid [is depressed and] out and illustrated.

[0047] Next, the supply approach of the piston rings 2-6 is explained based on drawing 3 and drawing 4.

(1) Set to longitude the magazine 40 (50) which contained much piston rings 2-6 to the peripheral face in the state of tiering in drawing 3 in a predetermined location (the 1st process). In detail, the base plate 35 of the magazine unit 34 is attached in base 33a of the up stand 33.

[0048] (2) In drawing 4, when the tray T which carried the piston 1 is transported just under a magazine 40 (50), rise-and-fall means 16a lifts Tray T, and carries out fitting of the upper part of a piston 1 to the lower hole 48 (58) of a magazine 40 (50) (the 2nd process).

[0049] (3) By putting the servo motor 61 of the downward means 60 into operation, and rotating a ball thread 62, drop the nut 63 screwed in the ball thread 62, and lower the downward arm 64. Consequently, the downward arm 64 depresses the top piston rings 2-6 below through the press ring 65 (the 3rd process).

[0050] (4) By much piston rings 2-6 of a tiering condition being depressed, the lowest piston rings 2-6 fall exceeding the separation section 47 (57) of a magazine 40 (50). The detection means 80 shown in drawing 3 receives the beam of light (lightwave signal) always emitted from a projector 81 by the electric eye 82. If a beam of light is intercepted with the lowest piston rings 2-6 beyond the separation section 47 (57), an electric eye 82 will detect this and will output detection information (the 4th process as a piston ring detection process). That is, since the lowest piston rings 2-6 will fall by self-weight if the separation section 47 (57) is exceeded, its detection information is good by the ON and the off signal which only detect whether the lowest piston rings 2-6 exceeded the separation section 47 (57).

[0051] (5) Suspend the servo motor 61 of the downward means 60 shown in drawing 4 based on detection information. Consequently, descent of the downward arm 64 and the press ring 65 stops (the 5th process).

[0052] (6) Shortly, depress the lowest piston rings 2-6 which fell with the supply means 70, pay them out of the lower limit of a magazine 40 (50), and supply them to the ring groove of a piston 1 (the 6th process).

(7) Drop the tray T which carried the piston 1 and convey with transfer equipment 16 (the 7th process).

Thus, the above 2nd - the 7th process are repeated and the piston rings 2-6 are supplied to each piston 1 -- currently conveyed with transfer equipment 16.

[0053] Next, a detailed operation of the 1st ring attachment equipment 21 is explained based on drawing 17. In addition, in order to make an understanding easy, in drawing 17, the top expander is called 4U and the lowest expander is called 4D. Drawing 17 is the operation explanatory view of the 1st ring attachment equipment concerning this invention. Much expander 4 -- is stocked by the 1st magazine 40 of the 1st ring attachment equipment 21 in the state of tiering. In detail, expander 4 -- is held by elastic deformation being possible to the direction of a path, and shaft orientations, and fitting in loosely by the small force, at them in the stock section 42 of the larger path of expander 4 -- a little than a bore, and the shearing omission to shaft orientations is prevented. For this reason, wave-like expander 4 stocked in the state of tiering -- The wave section of comrades does not fit in each other. Therefore, only the lowest expander 4D is certainly separable.

[0054] If the expander 4U top in the press ring 65 is pressed (arrow-head **), it will extrude compulsorily and will fall by self-weight exceeding the separation section 47 (arrow-head **), and it passes through a narrow diameter portion 43, and the lowest expander 4D will reach the taper section 45 of the extension section 44, and will stand it still (** location). Next, the push-down arms 73 and 74 of 1 set of right and left move onto the lowest expander 4D, and depress further (arrow-head **). For this reason, the lowest expander 4D is extended in the direction of a path, passes along a major diameter 46 from the taper section 45, and pays it out of the lower limit of the 1st magazine 40. At this time, the lowest expander 4D is supplied to the lowest ring groove 1c of a piston 1, reducing the diameter according to self elastic force (arrow-head **). Consequently, the lowest expander 4D fits into ring groove 1c.

[0055] Next, a detailed operation of the 2nd - the 5th ring attachment equipments 22-25 is explained based on drawing 18. In addition, since the 2nd - the 5th ring attachment equipments 22-25 are the same operations mutually, only an operation of the 4th ring attachment equipment 24 is explained, and explanation of other ring attachment equipments 22, 23, and 25 is omitted. Moreover, in order to make an understanding easy, in drawing 18, the top second ring is called 3U and the lowest second ring is called 3D. Drawing 18 is the operation explanatory view of the 4th ring attachment equipment concerning this invention. Much second ring 3 -- is stocked by the 2nd magazine 50 of the 4th ring attachment equipment 24 in the state of tiering. In detail, elastic deformation is possible for second ring 3 -- by the force small in the direction of a path, and it is tacking carried out in the stopper section 52. If the second ring 3U top in the press ring 65 is pressed (arrow-head **), while the lowest second ring 3D is extended in the stopper section 52, it will extrude compulsorily, it will fall by self-weight exceeding the separation section 57 (arrow-head **), and the lower cylinder section 53 is passed, and the taper section 55 of the extension section 54 will be reached, and it will be stood still (** location).

[0056] Next, the push-down arms 73 and 74 of 1 set of right and left move onto the lowest second ring 3D, and depress further (arrow-head **). For this reason, the lowest second ring 3D is extended in the direction of a path, passes along a major diameter 56 from the taper section 55, and pays it out of the lower limit of the 2nd magazine

50. At this time, the lowest second ring 3D is supplied to ring groove 1b of the medium of a piston 1, reducing the diameter according to self elastic force (arrow-head **). Consequently, the lowest second ring 3D fits into ring groove 1b.

[0057] Next, the anchoring sequence of the piston rings 2-6 is explained based on drawing 19. Drawing 19 (a) - (e) is the anchoring sequence explanatory view of the piston ring concerning this invention. First, an expander 4 is attached in ring groove 1c with the 1st ring attachment equipment 21 of (a). next, the 2nd ring attachment equipment 22 of (b) — ring groove 1c — and the 1st side rail 5 is attached in the lower part of an expander 4. next, the 3rd ring attachment equipment 23 of (c) — ring groove 1c — and the 2nd side rail 6 is attached in the upper part of an expander 4. Next, a second ring 3 is attached in ring groove 1b with the 4th ring attachment equipment 24 of (d). Finally, a top ring 2 is attached in ring groove 1a with the 5th ring attachment equipment 25 of (e).

[0058] By the way, the lower limit height of each magazine 40 (50) is mutually the same. For this reason, the relation of the height of the ring grooves 1a-1c of a piston 1 and the lower limit of a magazine 40 (50) is decided in each anchoring step in the rise location of a piston 1. Moreover, the upper limit location of the receipt cylinder part Ta is almost the same as that of the inferior surface of tongue of ring groove 1c of a piston 1. Furthermore, the clearance S between piston 1 peripheries and the lower holes 58 of a magazine 50 in the 2nd ring attachment equipment 22 of (b) is larger than the clearance between the 1st, the 3rd - the 5th ring attachment equipments 21, 23, 24, and 25. For this reason, when imperfect wearing of the expander 4 is carried out at ring groove 1c, it projects with the 1st ring attachment equipment 21 and a piston 1 is inserted in the 2nd magazine 50 of the 2nd ring attachment equipment 22 of a degree, there is no possibility of contacting a magazine 50.

[0059] In addition, the 1st ring attachment equipment 21 may be equipped with the magazine 50 of drawing 5 (b) other than the magazine 40 of drawing 5 (a) in the gestalt of the above-mentioned implementation. Moreover, the 2nd - the 5th ring attachment equipments 22-25 may be equipped with the magazine 40 of drawing 5 (a) other than the magazine 50 of drawing 5 (b). Furthermore, what prepared two or more projections in the perimeter of the lower part of the up cylinder section 51 is [that what is necessary is just what is not limited to the taper object of upper part tapering off, but carries out / tacking / of the piston rings 2-6 which it tiered] sufficient as the stopper section 52 of the magazine 50 of drawing 5 (b).

[0060] What was constituted from the taper section 45 of upper part tapering off (55) is sufficient as each extension section 44 (54) of the magazine 40 (50) of drawing 5 (a) and (b). The anchoring sequence of the piston rings 2-6 is not limited in order of drawing 19 (a) - (e), and is arbitrary. Non-contact types, such as for example, an ultrasonic type, are [that the detection means 80 should just be what detects whether the separation section 47 (57) which the lowest piston rings 2-6 prepared in the magazine 40 (50) was exceeded] sufficient besides optical [which consists of a projector 81 and an electric eye 82].

[0061] What does not limit to the configuration which carries out a bolt stop to the 1st-2nd magazine 40 and 50, and was formed in the 1st-2nd magazine 40 and 50 and one is sufficient as a stopper 91 or the guide member 96. The 2nd magazine 50 of the 2nd ring attachment equipment 22 may be permuted by the stopper 91 which shows the guide member 96 to above-mentioned drawing 5 R> 5 (a). If it permutes, the rapid flexible operation when inserting 1st SADORERU 5 in a piston 1 can also be prevented. If it carries out like this, it will not be influenced of a rapid flexible operation, but the expander 4 inserted in before that will maintain the condition of 1st SADORERU 5 of it having been stabilized further and having fitted into ring groove 1c.

[0062]

[Effect of the Invention] This invention demonstrates the following effectiveness by the above-mentioned configuration. Invention according to claim 1 is characterized by to have the stopper which hits when the edge of a notch jumps out of a ring groove among C form piston rings which equipped the push-down arm with the 1st push-down section which has priority over other parts near the notch of C form piston ring, and depresses it, and the 2nd push-down section which depresses other parts of C form piston ring later than this 1st depression section, and were inserted in it in the ring groove at the magazine.

[0063] Since priority is given over other parts near the notch of C form piston ring and it depresses in the 1st push-down section, C form piston ring descends in the condition of having inclined. For this reason, as for C form piston ring, it gets into a ring groove near the notch previously. A ring groove regulates shaft-orientations migration of the edge of a notch into which it got. Since the edge of a notch does not move to shaft orientations, edges do not overlap in the thickness direction. Then, as for C form piston ring, the whole gets into a ring groove by depressing other parts in the 2nd push-down section.

[0064] C form piston ring tends to return from a distorted configuration to the original perfect circle configuration quickly at the moment of being inserted in a ring groove. C form piston ring carries out a flexible operation in the direction of a path temporarily by the repeat of the rapid self-stability at that time, and the repulsive force over this self-stability. Although the both ends of a notch sway according to a flexible operation of a path, the way of swaying is not uniform. It is because there is a manufacture error etc. in each C form piston ring, it is the both ends of a notch and there are dispersion in a flexible rate and dispersion of a deflection. Consequently, the both ends of a notch are struck strongly, it hits, and one side tends to jump out of a ring groove. However, since the edge of the notch which was jumping out of a ring groove hits a stopper, it does not jump out. Since it does not jump out of a ring groove, edges do not overlap in the direction of a path.

[0065] Since it is such, C form piston ring can be certainly inserted in a ring groove. For this reason, the supervisory equipment which supervises the poor fit of the piston ring is unnecessary, and, moreover, a fitting correction activity also has it. [unnecessary] moreover, anchoring of the piston ring — base — it can be quick, and moreover can

carry out certainly and the full automation which is like [shipfitter] can be attained.

[0066] Since a stopper is perpendicularly prolonged along with the peripheral face of a magazine and serves as a guide member, invention according to claim 2 does not independently need to prepare the member for specifying the direction of the notch of C form piston ring held in the state of tiering to the peripheral face of a magazine. For this reason, the structure of a magazine becomes easy.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram of the piston obtained with the piston ring attachment facility concerning this invention

[Drawing 2] The top view of the piston ring attachment facility concerning this invention

[Drawing 3] The front view of the 1st concerning this invention - the 5th ring attachment equipment

[Drawing 4] The side elevation of the 1st concerning this invention - the 5th ring attachment equipment

[Drawing 5] The side elevation of the magazine concerning this invention

[Drawing 6] The important section side elevation of the 1st magazine concerning this invention

[Drawing 7] The 7-7 line sectional view of drawing 6

[Drawing 8] The 8-8 line view Fig. of drawing 4

[Drawing 9] The 9-9 line sectional view of drawing 4

[Drawing 10] The top view of the push-down arm of the 1st ring attachment equipment concerning this invention

[Drawing 11] The operation [a block diagram-cum-] explanatory view of the push-down arm of the 1st ring attachment equipment concerning this invention

[Drawing 12] The operation explanatory view of the push-down arm of the 1st ring attachment equipment concerning this invention (the 1)

[Drawing 13] The operation explanatory view of the push-down arm of the 1st ring attachment equipment concerning this invention (the 2)

[Drawing 14] The operation explanatory view of the push-down arm of the 1st ring attachment equipment concerning this invention (the 3)

[Drawing 15] The operation explanatory view of the push-down arm of the 1st ring attachment equipment concerning this invention (the 4)

[Drawing 16] The operation explanatory view of the push-down arm of the 2-5th ring attachment equipment concerning this invention

[Drawing 17] The operation explanatory view of the 1st ring attachment equipment concerning this invention

[Drawing 18] The operation explanatory view of the 4th ring attachment equipment concerning this invention

[Drawing 19] The anchoring sequence explanatory view of the piston ring concerning this invention

[Drawing 20] The explanatory view explaining an approach to insert in the conventional expander

[Description of Notations]

1 — A piston, 1c — A ring groove, 4 — C form piston ring (expander), 4a — The near part of a notch, a part besides 4b—, 10 — Piston ring attachment facility, 21 — The 1st ring attachment equipment (the 1st piston ring feeder), 40 — The 1st magazine, 70 [— The 1st depression section (subpush-down arm), 77a / — Contact heights, 91 / — A stopper, 92-94 / — A guide member (the / the / 1 and / 2 and the 3rd guide section), 95 / — A bolt, N / — Notch.] — 73 A supply means, 74 — A push-down arm, 73a, 74a — The 2nd push-down section (contact section), 77

[Translation done.]

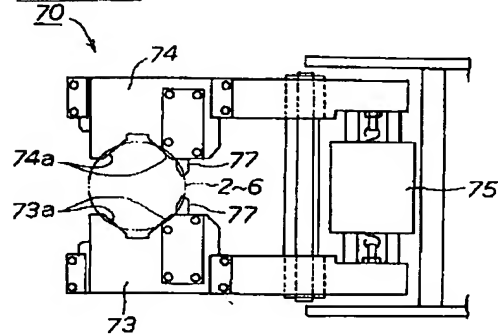
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

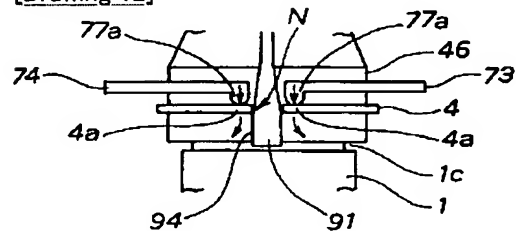
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

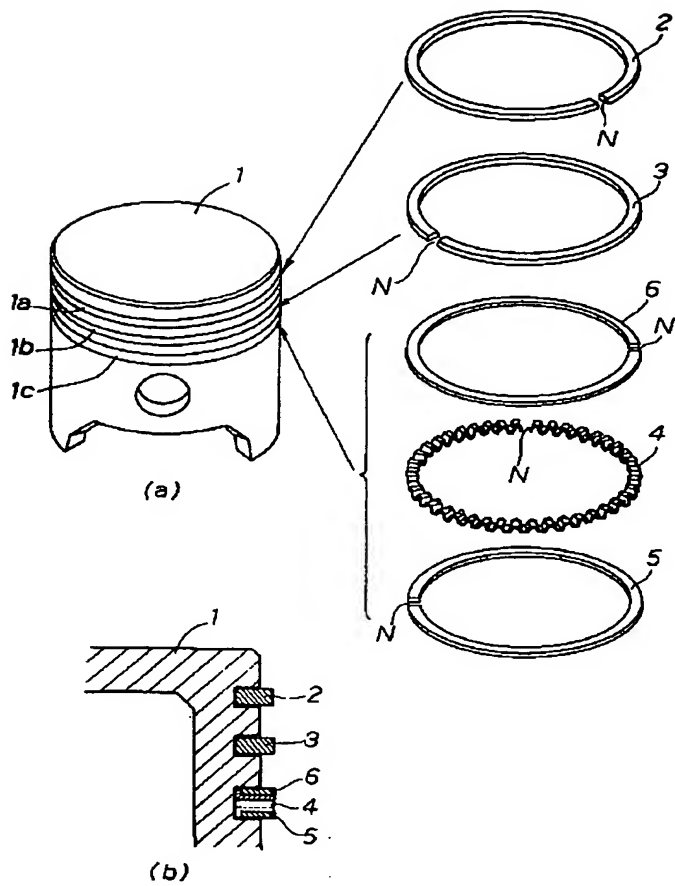
[Drawing 9]



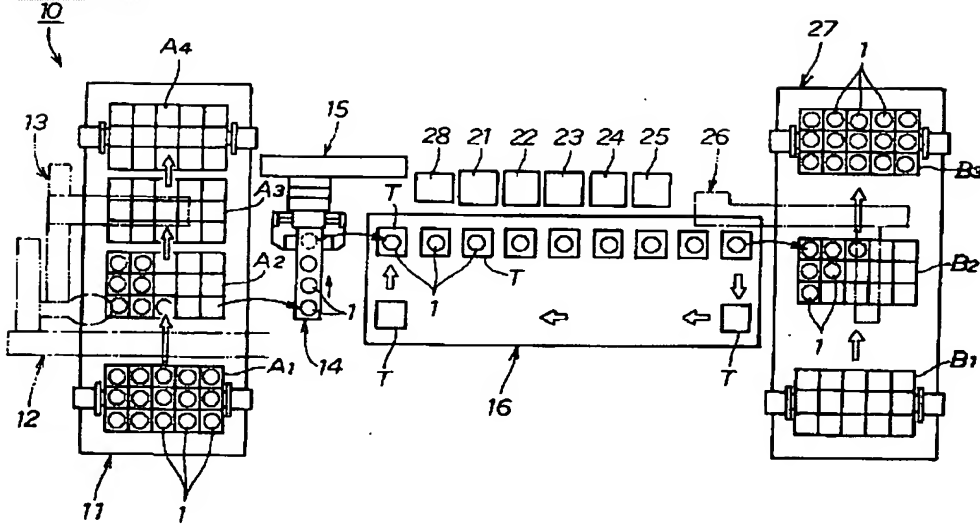
[Drawing 12]



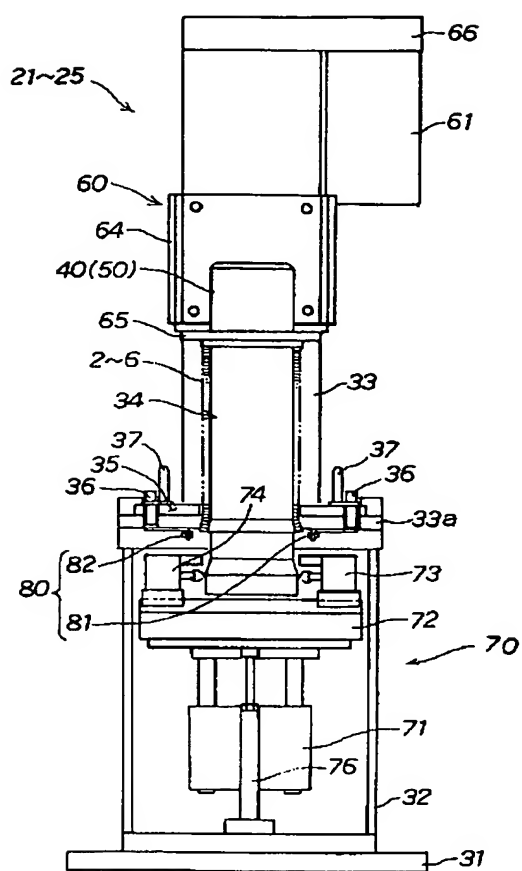
[Drawing 1]



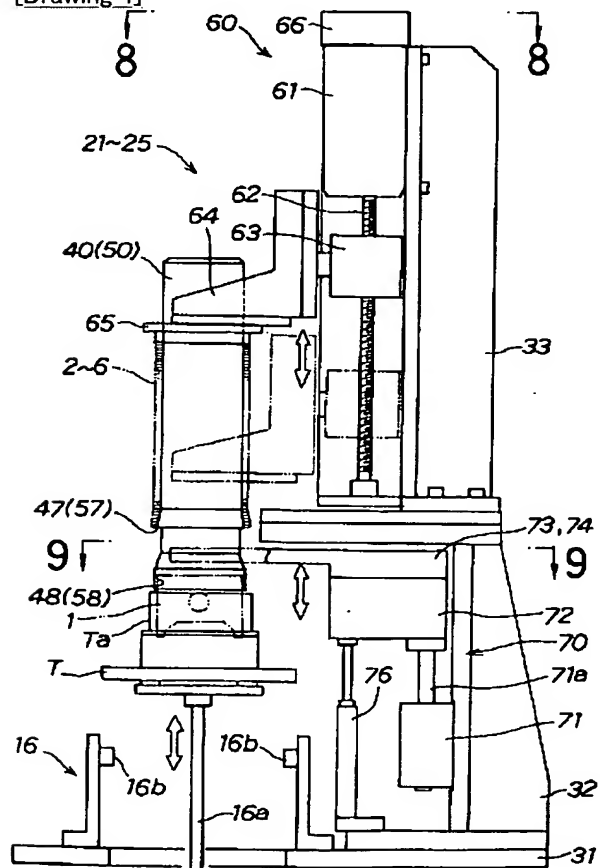
[Drawing 2]



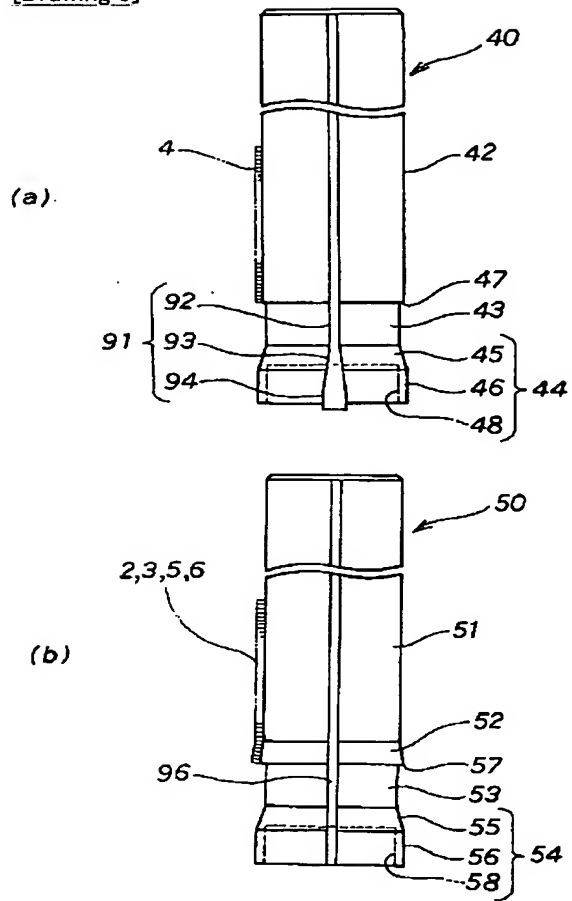
[Drawing 3]



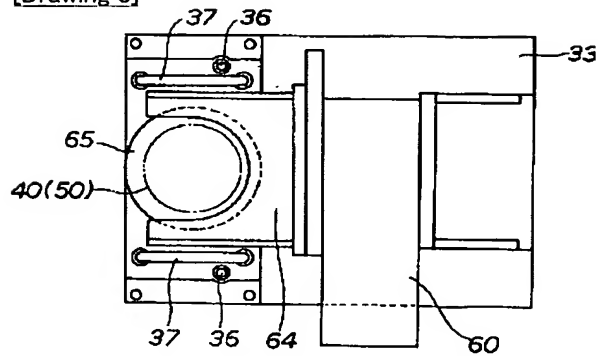
[Drawing 4]



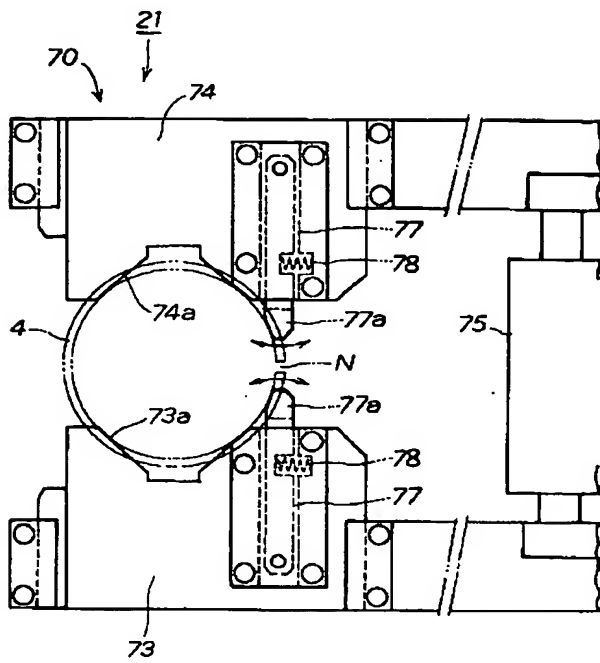
[Drawing 5]



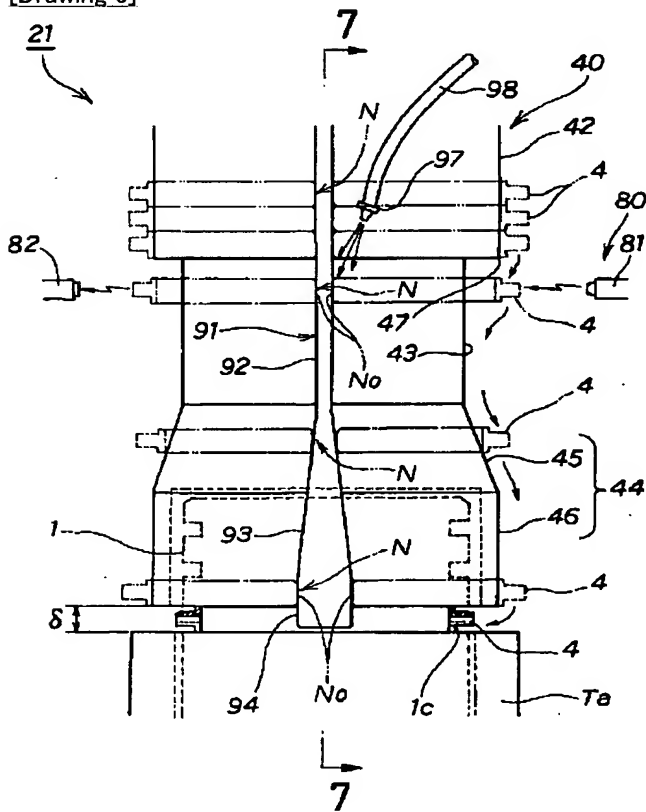
[Drawing 8]



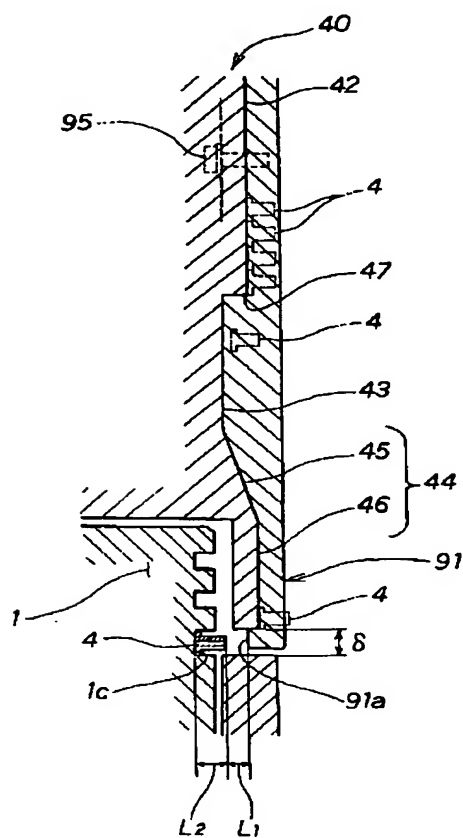
[Drawing 10]



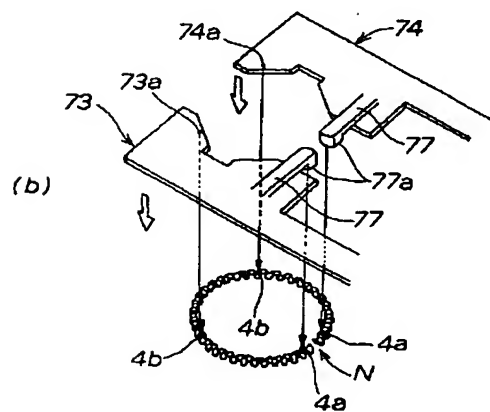
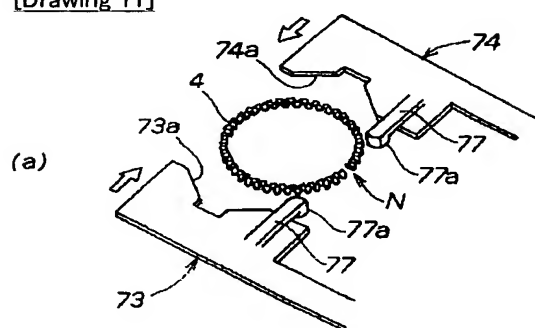
[Drawing 6]



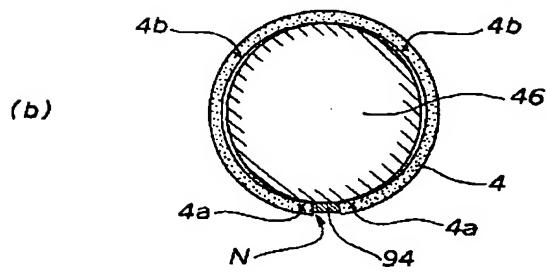
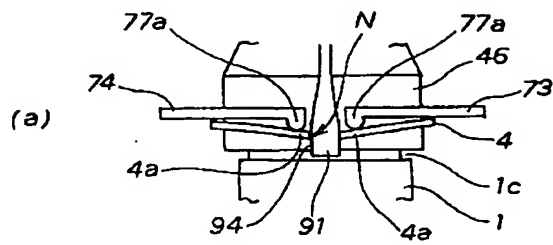
[Drawing 7]



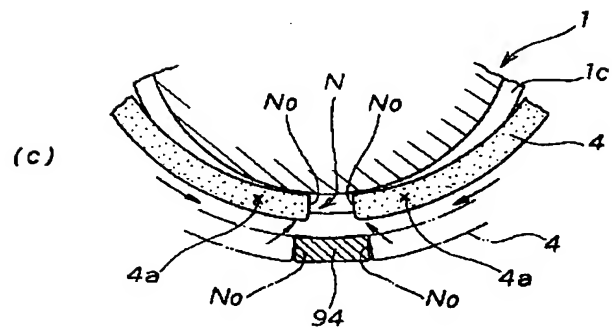
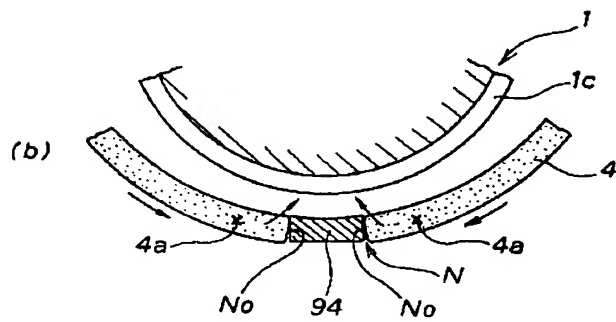
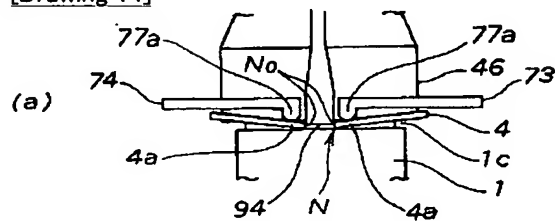
[Drawing 11]



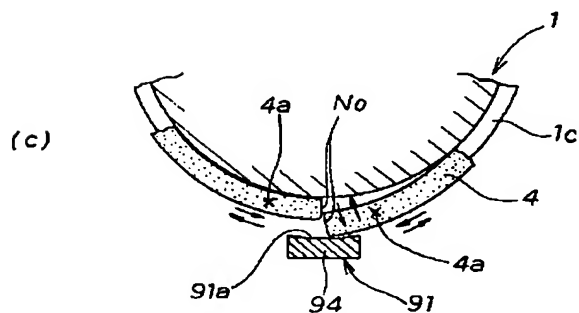
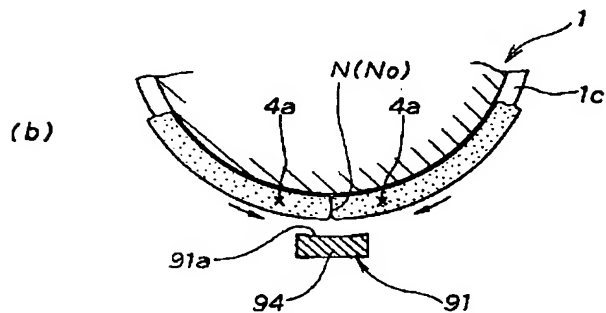
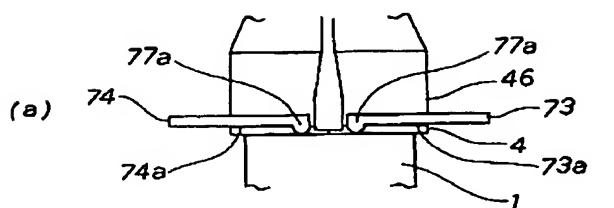
[Drawing 13]



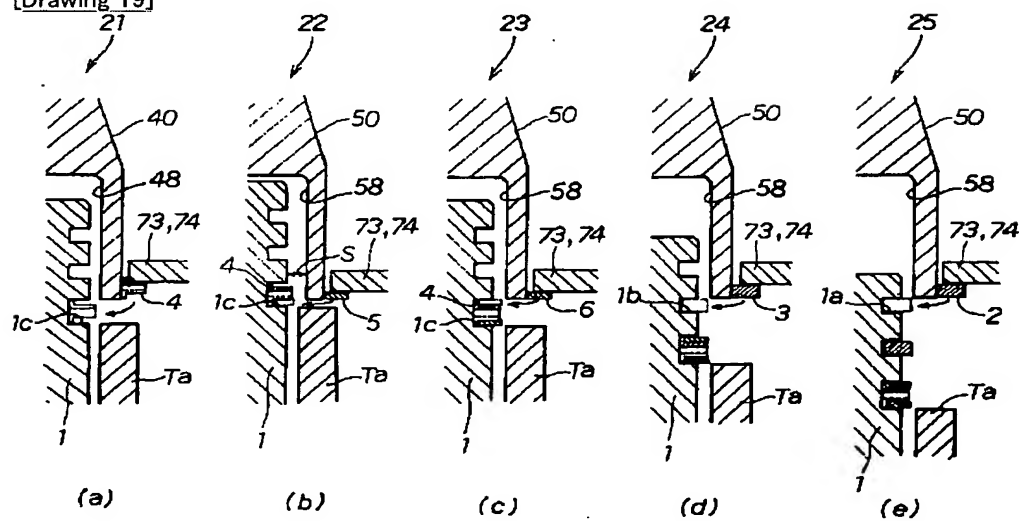
[Drawing 14]



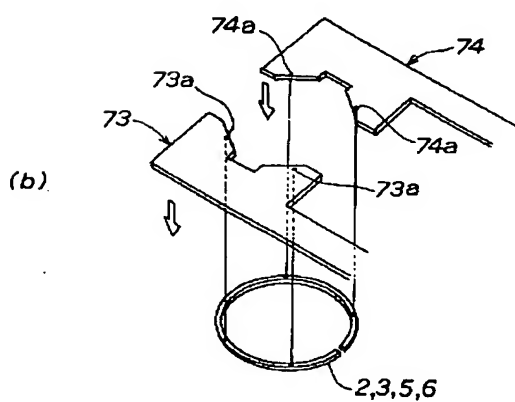
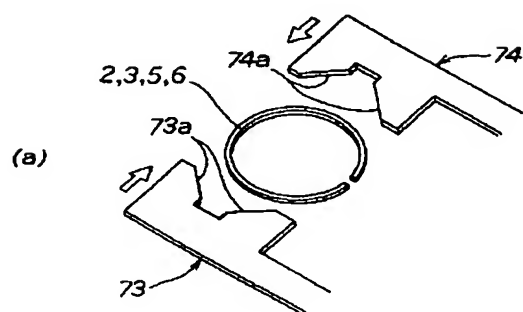
[Drawing 15]



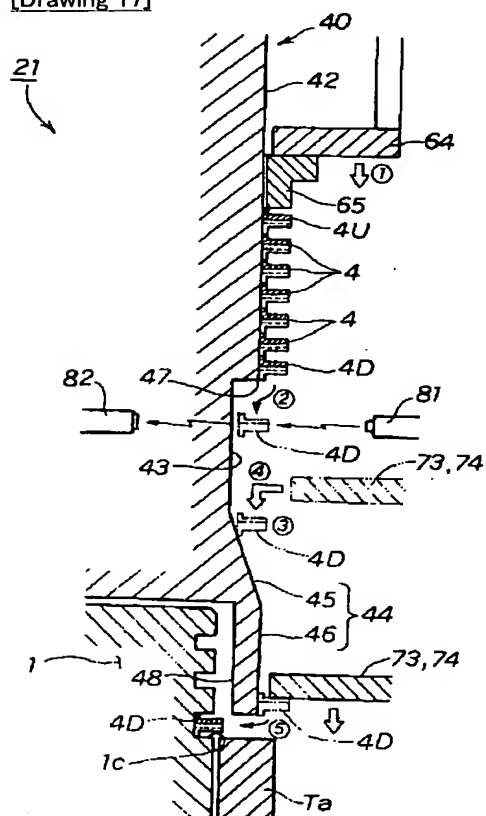
[Drawing 19]



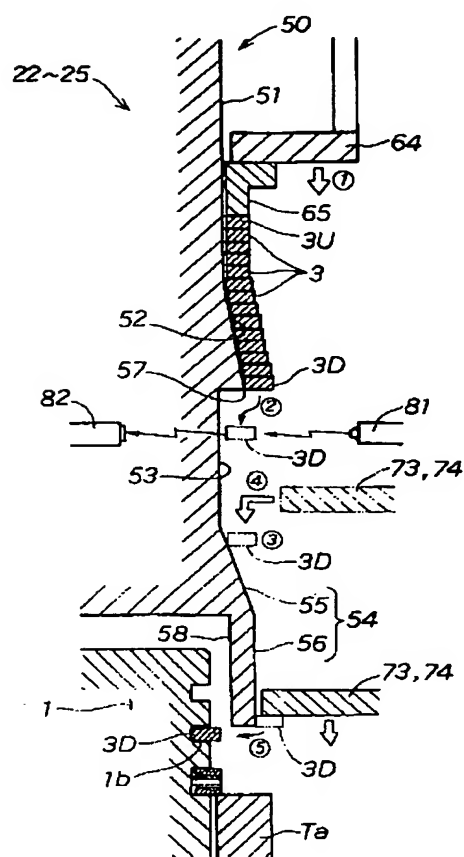
[Drawing 16]



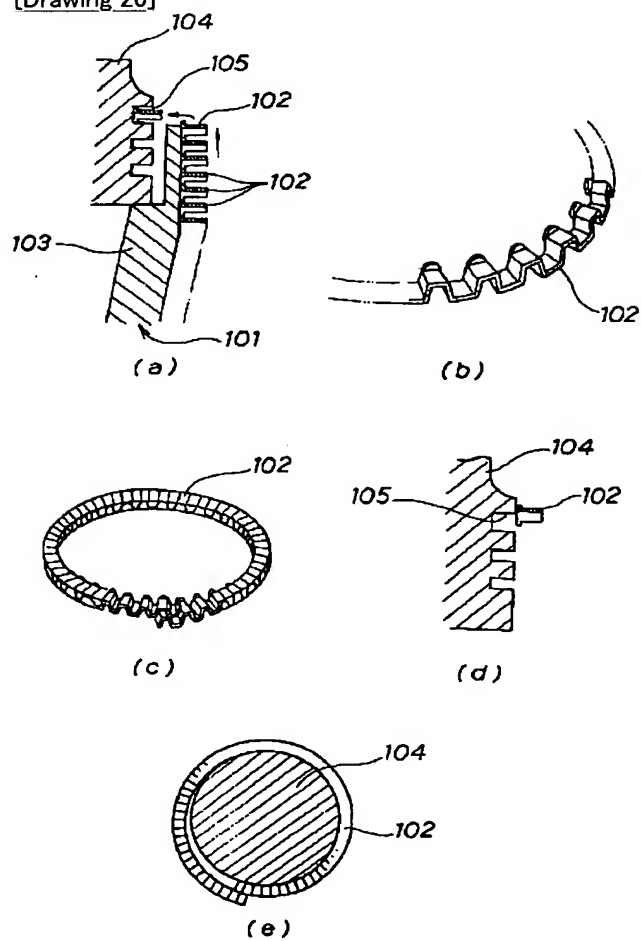
[Drawing 17]



[Drawing 18]



[Drawing 20]



[Translation done.]

特開平11-10459

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月19日

(51) Int. Cl. ⁶

B23P 19/02

識別記号

F I

B23P 19/02

G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全15頁)

(21) 出願番号 特願平9-169089

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月25日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 大木 規久

静岡県浜松市葵東一丁目13番1号 本田技研工業株式会社浜松製作所内

(72) 発明者 堀之内 秀雄

静岡県浜松市葵東一丁目13番1号 本田技研工業株式会社浜松製作所内

(72) 発明者 村松 宏二

静岡県浜松市葵東一丁目13番1号 本田技研工業株式会社浜松製作所内

(74) 代理人 弁理士 下田 容一郎

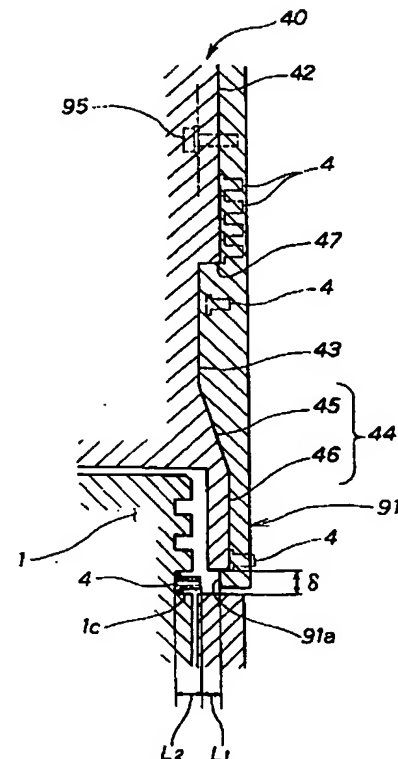
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピストンリング供給装置

(57) 【要約】

【課題】 ピストンリングの嵌合不良を監視する監視装置が不要で、しかも、嵌合修正作業も不要とした技術を提供する。

【解決手段】 縦置きシリンダ状のマガジン40の外周面に多数のC形ピストンリング4…を段積み状態で保持させ、最下位のC形ピストンリングを押下げアームで押し下げて払い出し、ピストン1のリング溝1cに嵌め込む形式のピストンリング供給装置であって、押下げアームに、C形ピストンリングの切欠きの近傍を他の部分に優先して押し下げる第1押下げ部と、この第1押し下げ部に遅れてC形ピストンリングの他の部分を押し下げる第2押下げ部とを備え、マガジンに、リング溝に嵌め込まれたC形ピストンリングのうち、切欠きNの近傍がリング溝から飛び出るときに当たるストッパ91を備えた。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 縦置きシリンダ状のマガジンの外周面に多数の C 形ピストンリングを段積み状態で保持させ、最下位の C 形ピストンリングを押下げアームで押し下げて払い出し、ピストンのリング溝に嵌め込む形式のピストンリング供給装置であって、前記押下げアームは、前記 C 形ピストンリングの切欠きの近傍を他の部分に優先して押し下げる第 1 押下げ部と、この第 1 押し下げ部に遅れて前記 C 形ピストンリングの他の部分を押下げる第 2 押下げ部とを備え、前記マガジンは、リング溝に嵌め込まれた C 形ピストンリングのうち、切欠きの端部がリング溝から飛び出るときに当るストッパを備えていることを特徴としたピストンリング供給装置。

【請求項 2】 前記ストッパは、前記マガジンの外周面に沿って縦に延びることで、マガジンの外周面に段積み状態で保持された C 形ピストンリングの切欠きの方向を規定する、ガイド部材を兼ねていることを特徴とした請求項 1 記載のピストンリング供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はピストンリング供給装置に関する。

【0002】

【従来の技術】段積み状態の多数のピストンリングを 1 つずつ供給する供給装置として、例えば、特開平 7-266151 号公報「ピストンリング組付け装置」がある。上記技術は、その公報の図 1、図 2、図 17 及び図 18 によれば、ガイド体 3（番号は公報に記載されたものを引用した。以下同じ。）に、段積み状態で多数のピストンリング 21…を収納し、最下位のピストンリング 21 をステッピングモータ 37 で押し上げることで、最上位のピストンリング 21 を上部の拡張ガイド部材 4 から 1 つずつ押出して、ピストン 9 のリング溝 9a~9c に嵌め込むものである。ステッピングモータ 37 は、1 つのピストンリング 21 の厚さ t に相当する距離だけ、段積み状態のピストンリング 21…を押し上げるものである。ピストンリング 21 は、切れ目 21a を有した C 形リングである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようなピストン 9 のリング溝 9a~9c に嵌め込むピストンリング 21 としては、一般に、次のような 5 種類のリングからなる。すなわち、5 種類のリングとは、2 つのコンプレッションリング（トップリング、セカンドリング）と、1 組のオイルリング（中央のエキスパンダ、上下の第 1・第 2 サイドレールからなる。）である。次に、従来のエキスパンダ供給装置を次図で説明する。

【0004】図 20（a）～（e）は従来のエキスパンダ供給装置の説明図である。（a）のエキスパンダ供給装置は、ガイド体 101 に、段積み状態で多数のエキ

パンダ（ピストンリング）102…を収納し、最下位のエキスパンダ 102 を押し上げることで、最上位のエキスパンダ 102 を、上部の拡張ガイド部材 103 で拡張しながら 1 つずつ押出して、ピストン 104 のリング溝 105 に嵌め込む形式の装置である。エキスパンダ 102 は（b）のような波形状リングであり、このため、径方向及び軸方向に小さい力で弾性変形可能である。そして、エキスパンダ 102 は切れ目（図示せず）を有した C 形リングである。

- 10 【0005】最上位のエキスパンダ 102 を、単に拡張ガイド部材 103 から押出したのでは、押出した瞬間に、エキスパンダ 102 が自己の弾性力で縮径しながら、切れ目部分の端部同士が厚み方向に又は径方向にオーバーラップすることがある。（c）のように端部同士が厚み方向にオーバーラップすると、（d）のように、エキスパンダ 102 がピストン 104 の外周面に乗り上がり、リング溝 105 に嵌合しない虞れがある。（e）のように端部同士が径方向にオーバーラップすると、（d）のように、エキスパンダ 102 がリング溝 105 からはみ出す虞れがある。従って、嵌合不良のエキスパンダ 102 の有無を常時監視する必要がある。また、嵌合不良のエキスパンダ 102 が有った場合には、速やかに修正しないと、次工程で不具合が発生し得る。このため、嵌合不良を監視する監視装置を必要とし、また、修正作業が煩わしい。

【0006】そこで本発明の目的は、ピストンリングの嵌合不良を監視する監視装置が不要で、しかも、嵌合修正作業も不要とした技術を提供することにある。

【0007】

- 30 【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための請求項 1 記載の発明は、縦置きシリンダ状のマガジンの外周面に多数の C 形ピストンリングを段積み状態で保持させ、最下位の C 形ピストンリングを押下げアームで押し下げて払い出し、ピストンのリング溝に嵌め込む形式のピストンリング供給装置であって、押下げアームに、C 形ピストンリングの切欠きの近傍を他の部分に優先して押し下げる第 1 押下げ部と、この第 1 押し下げ部に遅れて C 形ピストンリングの他の部分を押下げる第 2 押下げ部とを備え、マガジンに、リング溝に嵌め込まれた C 形ピストンリングのうち、切欠きの端部がリング溝から飛び出るときに当るストッパを備えていることを特徴とする。

【0008】C 形ピストンリングの切欠きの近傍を他の部分に優先して、第 1 押下げ部で押し下げるので、C 形ピストンリングは傾斜した状態で下降する。このため、C 形ピストンリングは、切欠きの近傍が先にリング溝に嵌まる。リング溝は、嵌まった切欠きの端部の軸方向移動を規制する。切欠きの端部が軸方向に移動しないので、端部同士が厚み方向にオーバーラップすることはない。その後、第 2 押下げ部で他の部分を押下げるこ

により、C形ピストンリングは全体がリング溝に嵌まる。

【0009】C形ピストンリングは、リング溝に嵌め込まれた瞬間に、いびつな形状から元の真円形状へ急速に戻ろうとする。そのときの急激な自己復元力と、この自己復元力に対する反発力との繰返しによって、C形ピストンリングは径方向に一時的に伸縮作用をする。径の伸縮作用によって、切欠きの両端部が振れるものの、その振れ方は一様ではない。個々のC形ピストンリングには製作誤差等があり、切欠きの両端部で、伸縮速度のばらつきや、たわみのばらつきがあるためである。この結果、切欠きの両端部は強く打ち当たり、一方がリング溝から飛び出ようとする。しかし、リング溝から飛び出しかかった切欠きの端部は、ストッパに当るので飛び出ることではない。リング溝から飛び出ないので、端部同士が径方向にオーバーラップすることはない。

【0010】このようなことから、C形ピストンリングを確実にリング溝に嵌め込むことができる。このため、ピストンリングの嵌合不良を監視する監視装置が不要であり、しかも、嵌合修正作業も不要である。また、ピストンリングの取付け作業を素速く、しかも、確実に行うことができ、取付け工程の完全自動化を図れる。

【0011】請求項2記載の発明は、ストッパをマガジンの外周面に沿って縦に延ばすことで、マガジンの外周面に段積み状態で保持されたC形ピストンリングの切欠きの方向を規定するガイド部材の役割を、ストッパで兼ねたことを特徴とする。

【0012】ストッパが、マガジンの外周面に沿って縦に延びてガイド部材を兼ねるので、マガジンの外周面に段積み状態で保持されたC形ピストンリングの切欠きの方向を規定するための部材を、別に設ける必要はない。このため、マガジンの構造は簡単になる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付図面に基ついで以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。なお、本発明のピストンリング組付け設備については、この設備で組み付けたピストン及びピストンリングの構成及び作用を述べた後に、説明する。図1(a)、(b)は本発明に係るピストンリング組付け設備によって得たピストンの構成図であり、(a)はピストンとピストンリングの分解斜視図、(b)はピストンリングを組み付けた状態のピストンの要部断面図である。

【0014】(a)は、外周に上から下へ順に3つのリング溝1a、1b、1cを刻設してなるピストン1において、これらのリング溝1a～1cに、5つのピストンリングを嵌め込むことを示す。5つのピストンリングとは、2つのコンプレッションリング（トップリング2、セカンドリング3）と、1組のオイルリング（中央のエキスパンダ4、下の第1サイドレール5、上の第2サイ

ドレール6からなる。）であり、切欠きNを有したC形リングである。トップリング2、セカンドリング3、第1サイドレール5、第2サイドレール6は上下面が平坦なリングであり、エキスパンダ4は波形状リングである。(b)はピストン1にピストンリング2～6を組み付けた状態を示す。なお、5つのピストンリングを区別せずに説明する場合には、単に「ピストンリング2～6」又は「ピストンリング2、3、5、6」のように記載する。

【0015】図2は本発明に係るピストンリング組付け設備の平面図である。ピストンリング組付け設備10は、ピストンリング取付け前のピストン1…（…は複数を示す。以下同じ。）を収納した未完成品用パレットA₁～A₄を搬送する前部パレット搬送装置11と、未完成品用パレットA₂からピストン1を1つずつ取り出すピストン取出し装置12と、取り出したピストン1を搬送するピストン搬送装置14と、搬送されたピストン1を上下反転するピストン反転装置15と、ピストン反転装置15から移送されたピストン1を間欠搬送するトランスファ装置16と、トランスファ装置16で搬送されたピストン1にピストンリングを個別に取付ける第1～第5リング組付け装置（第1～第5ピストンリング供給装置）21～25と、ピストンリング取付け後のピストン1を完成品用パレットB₂に収納するピストン収納装置26と、完成品用パレットB₁～B₃を搬送する後部パレット搬送装置27とからなる。

【0016】第1リング組付け装置21はエキスパンダ4（図1参照）を取付け、第2リング組付け装置22は第1サイドレール5を取付け、第3リング組付け装置23は第2サイドレール6を取付け、第4リング組付け装置24はセカンドリング3を取付け、第5リング組付け装置25はトップリング2を取付けるものである。なお、第1～第5リング組付け装置21～25を区別せずに説明する場合には、単に「リング組付け装置21～25」と記載する。13は中敷取出し装置、28はピストン1の有無を監視する監視装置、Tは1つのピストン1を載せるトレイである。未完成品用パレットA₁…は、ピストン1のヘッド（トップ）を下に、開口を上に向けた状態で、ピストン1を多数収納する。

【0017】次に、ピストンリング組付け設備10の概略の作用を説明する。前部パレット搬送装置11は、次の(1)～(3)のステップを繰返す装置である。

(1) 段積みした未完成品用パレットA₁…のうちの最下位のパレットA₁を、前方（この図の上方）に1ピッチだけ搬送する。なお、未完成品用パレットA₁…は、ピストン1…を3段に段積み収納し、各段を図示せぬ中敷で仕切ったものである。

(2) 未完成品用パレットA₂から上段のピストン1…を全て取り出した後、中敷取出し装置13で上段の中敷を取り出して、隣の空のパレットA₃に収納する。そし

て、中段の中敷、下段の中敷の順に取り出して、全てのピストン1…及び中敷を取り出す。

(3) 前方の空のパレットA₂を最前方に段積みした(パレットA₁)後、新たに空になったパレットA₂を前方に1ピッチだけ搬送する。

【0018】ピストンリングの組付けは、次の(1)～(4)のステップの反復で実行する。

(1) 未完成品用パレットA₂から、ピストン1をピストン取出し装置12で1つつ取り出してピストン搬送装置14で搬送する。

(2) 搬送されたピストン1をピストン反転装置15で上下反転し、トランスファ装置16に移送する。

(3) トランスファ装置16で搬送されたピストン1に第1～第5リング組付け装置21～25で順次図示せぬピストンリングを組み付ける。

(4) ピストンリング取付け後のピストン1を、ピストン収納装置26で完成品用パレットB₂に収納する。

【0019】後部パレット搬送装置27は、次の(1)～(3)のステップを繰返す装置である。

(1) 段積みした完成品用パレットB₁…のうち1つを前方(この図の上方)に1ピッチだけ搬送する。完成品用パレットB₁…は、ピストン1…を1段収納するものである。

(2) ピストン収納装置26から完成品用パレットB₂へ、ピストンリング取付け後のピストン1を1つつ収納する。

(3) 完成品用パレットB₂に満収納した後、最前方に段積みする(パレットB₂)。

【0020】次に、第1～第5リング組付け装置21～25を説明する。図3は本発明に係る第1～第5リング組付け装置の正面図である。リング組付け装置21～25は、それぞれベース31に起設した下部スタンド32と、下部スタンド32に起設した上部スタンド33と、上部スタンド33の基盤33aに着脱可能に取付けたマガジンユニット34と、マガジンユニット34に保持された最下位のピストンリング2～6を強制的に落下させる下降手段60と、落下したピストンリング2～6を押し下げてピストン1に供給する供給手段70(詳しくは図4で説明する。)とからなる。

【0021】マガジンユニット34は、上部スタンド33の基盤33aに前後(この図の表裏方向)にスライド可能に取付けたベースプレート35と、ベースプレート35に取付けた縦置きシリンダ状のマガジン40(50)とからなる。マガジン40(50)は外周面に、ピストンリング2～6のうちの1種類を、想像線で示すように段積み状態で保持するものである。上部スタンド33は、マガジン40(50)から落下した最下位のピストンリング2～6を検知する検知手段80を備え、この検知手段80は、例えば投光器81と受光器82とからなる。

【0022】図4は本発明に係る第1～第5リング組付け装置の側面図である。下降手段60は、上部スタンド33の上部側部に取付けたサーボモータ61と、上部スタンド33に垂直に且つ回転可能に取付けたボールねじ62と、ボールねじ62と軸方向移動のみ可能に螺合したナット63と、ナット63に取付けた下降アーム64と、この下降アーム64の作動を効果的にピストンリング2～6に伝える押圧リング65とからなる。66はサーボモータ61からボールねじ62に動力を伝達する伝動機構である。

【0023】供給手段70は、下部スタンド32に取付けた昇降用の第1エアシリンダ71と、第1エアシリンダ71のピストンロッド71aに取付けたベース72と、ベース72に取付けた左右1組の押下げアーム73、74と、押下げアーム73、74を水平面に沿って拡開する第2エアシリンダ(図7参照)と、ベース72の水平回転を阻止し軸方向移動のみ可能にするガイド部材76とからなる。

【0024】トランスファ装置16は、マガジン40(50)の下方で、第1～第5リング組付け装置21～25の並び方向(この図の表裏方向)に、ピストン1を載せたトレイTを移送するものであり、しかも、各マガジン40(50)の位置において、トレイTを持上げてマガジン40(50)の下部孔48(58)にピストン1の上部を嵌合させる昇降手段16aを備える。T aはピストンを収納する収納筒部、16b…はトレイTを受けるローラである。

【0025】上記マガジン40(50)は2種類有り、それぞれの構成を図5に基づき説明する。図5(a)、(b)は本発明に係るマガジンの側面図であり、縦方向の長さを一部省略した図である。図5(a)は第1リング組付け装置21のマガジン40(以下、「第1マガジン40」と言う。)の側面形状を示し、第1マガジン40は、段積み状態で多数のピストンリング(エキスパンダ)4…をストックするストック部42と、このストック部42より一回り小径の小径部43と、この小径部43より大径でピストンリング4…を拡開するための拡開部44とからなり、ストック部42、小径部43、拡開部44をこの順に上から下に備える。ストック部42及び小径部43は円筒である。拡開部44は、上方先細りのテーパ部45と、テーパ部45の下に連なる円筒状の大径部46とからなる。ストック部42の下端縁部は、分離部47である。

【0026】第1マガジン40は、その下端から下方に延びるストッパ91を備える。ストッパ91は、第1マガジン40の外周面に沿って縦に延びることで、ガイド部材の役割を兼ねている。ストッパ91の詳細については、図6及び図7にて後述する。

【0027】図5(b)は第2～第5リング組付け装置のマガジン50(以下、「第2マガジン50」と言

う。)の側面形状を示し、第2マガジン50は、最下位のピストンリング2, 3, 5, 6を拡張する拡張部54と、この拡張部54より上位に最下位であったピストンリングを除いたピストンリング2, 3, 5, 6を仮止めるためのストッパ部52とを備える。詳しくは、第2マガジン50は、上部円筒部51、ストッパ部52、下部円筒部53、拡張部54をこの順に上から下に備える。ストッパ部52は上方先細りのテーパ体である。拡張部54は、上方先細りのテーパ部55と、テーパ部55の下に連なる円筒状の大径部56とからなる。ストッパ部52の下端縁部は、分離部57である。

【0028】第2マガジン50は、その外周面に沿って縦に延びたガイド部材96を備え、このガイド部材96は所定厚みの板材からなる。詳しくは、ガイド部材96は、厚み部分にピストンリング2, 3, 5, 6の切欠きN(図1参照)を挿入することで、第2マガジン50の外周面に段積み状態で保持されたピストンリング2…、3…、5…又は6…の切欠きNの方向を規定する部材である。

【0029】図6は本発明に係る第1マガジンの要部側面図である。第1マガジン40の下端高さはピストン1のリング溝1cの上面とほぼ同一レベルである。収納筒部Taの上端高さは、ピストン1のリング溝1cの下面とほぼ同一レベルである。このため、第1マガジン40の下端と収納筒部Taの上端との間の隙間δの高さは、リング溝1cの高さ寸法とほぼ同一である。

【0030】ガイド部材の役割を兼ねたストッパ91は、第1ガイド部92と第2ガイド部93と第3ガイド部94とを上から順に連ねた縦長部材である。第1ガイド部92は、ストック部42の上端からテーパ部45の上端にわたって縦に延びた、厚みの小さいガイド部である。第2ガイド部93は、第1ガイド部92の下端から大径部46の下部にわたって縦に延びた、下広がりテーパ状のガイド部である。第3ガイド部94は、第2ガイド部93の下端から大径部46の下方へ縦に延びた、厚みの大きいガイド部である。

【0031】このような各ガイド部92~94は、厚み部分にエキスパンダ4…の切欠きNを挿入することで、第1マガジン40の外周面に段積み状態で保持されたエキスパンダ4…の切欠きNの方向を規定することにな

る。詳しくは、第1ガイド部92は、ストック部42(第1マガジン40)の外周面に段積み状態で保持されたエキスパンダ4…と、分離部47を越えて落下したエキスパンダ4との、切欠きNの方向を規定する。第2ガイド部93は、テーパ部45に落下したエキスパンダ4と、大径部46を通る途中のエキスパンダ4との、切欠きNの方向を規定する。第3ガイド部94は、大径部46の下端から払い出されるエキスパンダ4の、切欠きNの方向を規定する。第3ガイド部94の厚みを大きくした理由は、後述する副押下げアームで押される、エキ

パンダ4の位置を確実に設定するためである。

【0032】第1リング組付け装置21は、分離部47を越えて落下途中のエキスパンダ4における切欠きNに向けて、圧縮空気を吹き付けるエアノズル97を配置したものである。落下途中のエキスパンダ4は、切欠きNの端部N₀、N₀が第2ガイド部93に摩擦抵抗で引っ掛かることがある。エアノズル97は、切欠きNの端部N₀、N₀にエキスパンダ4が自然落下する程度に圧縮空気を吹き付けて、強制的に外す作用をなす。このために、検知手段80がエキスパンダ4の落下を検出した時点にのみ、その検出信号により、エアノズル97は間欠的に圧縮空気を吹き出すように図示せぬ制御回路で制御される。図中、98はエア用配管である。

【0033】図7は図6の7-7線断面図である。ストッパ91は、リング溝1cに嵌め込まれたエキスパンダ4のうち、切欠きNの端部N₀がリング溝1cから飛び出るときに当る部材であり、この部材は第1マガジン40の下端から下方に延びた部分に特徴がある。すなわち、下方に延びた部分の内面91aに、切欠きNの端部N₀が当るようにしたものである。リング溝1cに嵌め込まれたエキスパンダ4の外周面から、切欠きNの端部N₀が当るストッパ91の内面91aまでの、隙間をL₁とする。この隙間L₁は、エキスパンダ4の幅L₂よりも小さく設定したものであり、例えば、幅L₂の0.8倍程度に設定する(L₁=0.8L₂)。95は第1マガジン40にストッパ91を止めるボルトである。

【0034】図8は図4の8-8線矢視図である。下降アーム64は、マガジン40(50)の両側に延びて、マガジン40(50)に積まれた最上位のピストンリング2~6の上面を、押圧リング65を介して押し下げる平面視二股状アームである。36, 36はベースプレート35を基盤33aに位置決めする位置決めピン、37, 37はベースプレート35に付設した取手である。

【0035】図9は図4の9-9線断面図である。左右1組の押下げアーム73, 74は、マガジン40(50)の両側に延び、途中まで落下した最下位のピストンリング2~6を押し下げてピストン1に供給するアームであり、平面視で互いに対向する略く字状の当接部73a, 73a, 74a, 74aを有する。第2エアシリンダ75は、左右1組の押下げアーム73, 74同士を接近・離反駆動するものである。ところで、第1リング組付け装置21の押下げアーム73, 74だけ、副押下げアーム77, 77を備える。以下、次図で説明する。

【0036】図10は本発明に係る第1リング組付け装置の押下げアームの平面図である。第1リング組付け装置21の押下げアーム73, 74は、想像線で示すエキスパンダ4の切欠きNの近傍を他の部分に優先して、リング溝1c(図1参照)に嵌め込むための副押下げアーム(第1押下げ部)77, 77と、この副押下げアーム77, 77に遅れてエキスパンダ4の他の部分を押し下

げる当接部（第2押下げ部）73a, 74aとを備える。詳しくは、副押下げアーム77, 77は、互いに対向する揺動先端を水平面に沿って揺動するアームである。78, 78は副押下げアーム77, 77をエキスパンダ4の中心方向に付勢する圧縮ばね78, 78である。

【0037】図11(a), (b)は本発明に係る第1リング組付け装置の押下げアームの構成図兼作用説明図である。図11(a)は、副押下げアーム77, 77の揺動先端に、下向きの当接凸部77a, 77aを備えたことを示す。当接凸部77a, 77aの下面は、当接部73a, 74aの下面よりも下方に突出し、この突出高さは、エキスパンダ4の厚みと概ね同一である。

【0038】次に、第1リング組付け装置21の押下げアーム73, 74の作用を、図11に基づき説明する。途中まで落下した最下位のエキスパンダ4を押し下げ場合には、先ず、図11(a)のように左右1組の押下げアーム73, 74同士を互いに接近させ、当接部73a, 74a及び当接凸部77a, 77aをエキスパンダ4の周縁の真上に移動する。次に、図11(b)のように各押下げアーム73, 74を下降させることで、エキスパンダ4の切欠きNの近傍部分4a, 4aを、第1押下げ部の当接凸部77a, 77aで優先して押し下げる。その後、エキスパンダ4の他の部分4b, 4bを第2押下げ部としての当接部73a, 74aで押し下げる。このため、エキスパンダ4は先に切欠きNの近傍が下降し、次いで、他の部分が下降する。供給手段70を復帰する場合には、各押下げアーム73, 74を上昇した後に互いに離反する方向に移動する。このように、左右1組の押下げアーム73, 74は、最下位のエキスパンダ4を押し下げて払い出し、図示せぬピストン1に供給する。

【0039】次に、エキスパンダ（ピストンリング）4の嵌め込み方法を図12～図15に基づき説明する。図12は本発明に係る第1リング組付け装置の押下げアームの作用説明図（その1）、図13(a), (b)は本発明に係る第1リング組付け装置の押下げアームの作用説明図（その2）、図14(a)～(c)は本発明に係る第1リング組付け装置の押下げアームの作用説明図（その3）、図15(a)～(c)は本発明に係る第1

リング組付け装置の押下げアームの作用説明図（その4）である。

【0040】先ず、図12において、押下げアーム73, 74が下降すると、第1押下げ部の当接凸部77a, 77aがエキスパンダ4の切欠きNの近傍部分4a, 4aに当接して押圧する。このため、図13(a)のように、近傍部分4a, 4aを他の部分よりも先に押し下げるので、エキスパンダ4は近傍部分4a, 4aを下げた傾斜状態で、第3ガイド部94で切欠き方向を規定されて下降する。このときのエキスパンダ4は、図1

3(b)で示す通りの平面視の状態であり、切欠きNを広げた、いびつな形状である。

【0041】押下げアーム73, 74が更に下降すると、図14(a)のように、当接凸部77a, 77aは近傍部分4a, 4aを一層押し下げて、ピストン1のリング溝1cに臨ませる。このとき、切欠きNの両端部N_o, N_eは大径部46の下端よりも下方にあるので、図14(b)に示す平断面視のように、自己復元力により第3ガイド部94から外れて中心方向に縮む。外れた両端部N_o, N_eは、図14(c)のように、近傍部分4a, 4aと共にリング溝1cに嵌まる。リング溝1cは、嵌まった切欠きNの端部N_o, N_eの軸方向移動を規制する。切欠きNの端部N_o, N_eが軸方向に移動しないので、端部N_o, N_e同士が厚み方向にオーバーラップすることはない。

【0042】切欠きNの近傍部分4a, 4aはリング溝1cに嵌合しているので、これ以上下降しない。近傍部分4a, 4aと当接凸部77a, 77aとの当り面は、水平分力が作用し得る面であり、押下げアーム73, 74がより一層下降すると、その下降力による分力は大きくなる。分力が圧縮ばね78, 78（図10参照）の付勢力を上回ると、当接凸部77a, 77aは、図15(a)のように径外方に揺動して逃げる。この結果、押下げアーム73, 74の当接部73a, 74aが、エキスパンダ4の上面を押し下げることになる。エキスパンダ4は、押し下げられてほぼ水平になり、図15(b)のように、全体がリング溝1cに嵌まる。

【0043】エキスパンダ4は、リング溝1cに嵌め込まれた瞬間に、いびつな形状から元の真円形状へ急速に戻ろうとする。そのときの急激な自己復元力と、この自己復元力に対する反発力との繰り返しのによって、エキスパンダ4は径方向に一時的に伸縮作用をする。径の伸縮作用によって、切欠きNの両端部N_o, N_eは振れるものの、その振れ方は一様ではない。すなわち、個々のエキスパンダ4には製作誤差等があり、切欠きNの両端部N_o, N_eで、伸縮速度のばらつきや、たわみのばらつきがある。このため、径方向に延びたエキスパンダ4全体が一度に縮径するときに縮む速度のばらつきや、たわみ方が切欠きNの端部N_o, N_eに伝わり、両端部N_o, N_eが振れる。

【0044】この結果、切欠きNの両端部N_o, N_eは強く打ち当たり、図15(c)のように、一方がリング溝1cから飛び出ようとする。しかし、リング溝1cから飛び出しなかった切欠きNの端部N_oは、ストッパ91の内面91aに当るので飛び出ることではない。リング溝1cから飛び出ないので、端部N_o, N_e同士が径方向にオーバーラップすることはない。このように、ストッパ91に当るので、リング溝1cの外まで飛び出ることなく、端部N_o, N_e同士がぶつかり合う程度で、振れは収束する。

【0045】以上の説明から明らかなように、切欠きNの近傍部分4a、4aを他の部分に優先してリング溝1cに嵌め込むとともに、切欠きNがリング溝の外へ飛出さぬようにストッパ91を設けたので、切欠きNの端部N₀はリング溝1cで軸方向移動を規制される。従って、切欠きNの端部N₀が厚み方向や径方向にオーバーラップすることはない。

【0046】図16(a)、(b)は本発明に係る第2～5リング組付け装置の押下げアームの作用説明図である。最下位のピストンリング2、3、5、6を押し下げる場合には、まず、図16(a)のように左右1組の押下げアーム73、74同士を互いに接近させ、当接部73a、73a、74a、74aをピストンリング2、3、5、6の周縁の真上に移動する。次に、図16

(b)のように各押下げアーム73、74を下降させ、当接部73a、73a、74a、74aでピストンリング2、3、5、6の上面の所定部位(4箇所)を押すことで、最下位のピストンリング2、3、5、6を押し下げる。供給手段70を復帰する場合には、各押下げアーム73、74を上昇した後に互いに離反する方向に移動する。このように、左右1組の押下げアーム73、74は、最下位のピストンリング2、3、5、6を押し下げて払い出し、図示せぬピストン1に供給する。

【0047】次に、ピストンリング2～6の供給方法を図3及び図4に基づき説明する。

(1)図3において、多数のピストンリング2～6を段積み状態で外周面に収納したマガジン40(50)を縦向きに所定位置にセットする(第1工程)。詳しくは、マガジンユニット34のベースプレート35を上部スタンド33の基盤33aに取付ける。

【0048】(2)図4において、ピストン1を載せたトレイTがマガジン40(50)の真下に移送された時点で、昇降手段16aがトレイTを持上げて、マガジン40(50)の下部孔48(58)にピストン1の上部を嵌合させる(第2工程)。

【0049】(3)下降手段60のサーボモータ61を始動してボールねじ62を回転させることで、ボールねじ62に螺合したナット63を下降させ、下降アーム64を下げる。この結果、下降アーム64は押圧リング65を介して、最上位のピストンリング2～6を下方へ押し下げる(第3工程)。

【0050】(4)段積み状態の多数のピストンリング2～6が押し下げられることで、最下位のピストンリング2～6がマガジン40(50)の分離部47(57)を越えて落下する。図3に示す検知手段80は、投光器81から常に発する光線(光信号)を受光器82で受信するものである。受光器82は、分離部47(57)を越えた最下位のピストンリング2～6で光線が遮断されると、これを検知して検知情報を出力する(ピストンリング検知工程としての第4工程)。すなわち、最下位の

ピストンリング2～6は、分離部47(57)を越えるとは自重で落下するので、検知情報は単に、最下位のピストンリング2～6が分離部47(57)を越えたか否かを検知するオン、オフ信号でよい。

【0051】(5)検知情報に基づいて図4に示す下降手段60のサーボモータ61を停止する。この結果、下降アーム64及び押圧リング65の下降は停止する(第5工程)。

【0052】(6)落下した最下位のピストンリング2～6を、今度は供給手段70で押し下げ、マガジン40(50)の下端から払出し、ピストン1のリング溝へ供給する(第6工程)。

(7)ピストン1を載せたトレイTを下降させ、トランスファ装置16で搬送する(第7工程)。

このように、上記第2～第7工程を繰返して、トランスファ装置16で搬送されつつある各ピストン1…に、ピストンリング2～6を供給する。

【0053】次に、第1リング組付け装置21の詳細な作用を図17に基づき説明する。なお、理解を容易にするために、図17では、最上位のエキスパンダを4U、最下位のエキスパンダを4Dと言う。図17は本発明に係る第1リング組付け装置の作用説明図である。多数のエキスパンダ4…は、第1リング組付け装置21の第1マガジン40に段積み状態でストックされている。詳しくは、エキスパンダ4…は、径方向及び軸方向に小さい力で弾性変形可能であり、エキスパンダ4…の内径より若干大きい径のストック部42に緩く嵌合することで保持され、軸方向へのずり落ちが防止される。このため、段積み状態でストックされた波形状のエキスパンダ4…同士の波部が、互いに嵌り合うことはない。従って、最下位のエキスパンダ4Dだけを確実に分離することができる。

【0054】押圧リング65で最上位のエキスパンダ4Uを押圧すると(矢印①)、最下位のエキスパンダ4Dが強制的に押出され、分離部47を越えて自重で落下し(矢印②)、小径部43を通過して拡開部44のテーパ部45に達して静止する(③位置)。次に、左右1組の押下げアーム73、74が最下位のエキスパンダ4Dの上に移動し、更に、押し下げる(矢印④)。このため、最下位のエキスパンダ4Dは径方向に拡開され、テーパ部45から大径部46を通して、第1マガジン40の下端から払い出される。この時点で、最下位のエキスパンダ4Dは自己の弾性力で縮径しながら、ピストン1の最下位のリング溝1cに供給される(矢印⑤)。この結果、最下位のエキスパンダ4Dはリング溝1cに嵌合する。

【0055】次に、第2～第5リング組付け装置22～25の詳細な作用を図18に基づき説明する。なお、第2～第5リング組付け装置22～25は互いに同様の作用なので、第4リング組付け装置24の作用のみ説明

し、他のリング組付け装置 22, 23, 25 の説明を省略する。また、理解を容易にするために、図 18 では、最上位のセカンドリングを 3U、最下位のセカンドリングを 3D と言う。図 18 は本発明に係る第 4 リング組付け装置の作用説明図である。多数のセカンドリング 3…は、第 4 リング組付け装置 24 の第 2 マガジン 50 に段積み状態でストックされている。詳しくは、セカンドリング 3…は径方向に小さい力で弾性変形可能であり、ストップ部 52 で仮止めされている。押圧リング 65 で最上位のセカンドリング 3U を押圧すると（矢印①）、最下位のセカンドリング 3D がストップ部 52 で拡開されながら強制的に押出され、分離部 57 を越えて自重で落下し（矢印②）、下部円柱部 53 を通過して拡開部 54 のテーパ部 55 に達して静止する（③位置）。

【0056】次に、左右 1 組の押下げアーム 73, 74 が最下位のセカンドリング 3D の上に移動し、更に、押し下げる（矢印④）。このため、最下位のセカンドリング 3D は径方向に拡開され、テーパ部 55 から大径部 56 を通って、第 2 マガジン 50 の下端から払い出される。この時点で、最下位のセカンドリング 3D は自己の弾性力で縮径しながら、ピストン 1 の中位のリング溝 1b に供給される（矢印⑤）。この結果、最下位のセカンドリング 3D はリング溝 1b に嵌合する。

【0057】次に、ピストンリング 2～6 の取付け順序を図 19 に基づき説明する。図 19 (a)～(e) は本発明に係るピストンリングの取付け順序説明図である。最初に、(a) の第 1 リング組付け装置 21 で、リング溝 1c にエキスパンダ 4 を取付ける。次に、(b) の第 2 リング組付け装置 22 で、リング溝 1c に且つエキスパンダ 4 の下部に、第 1 サイドレール 5 を取付ける。次に、(c) の第 3 リング組付け装置 23 で、リング溝 1c に且つエキスパンダ 4 の上部に、第 2 サイドレール 6 を取付ける。次に、(d) の第 4 リング組付け装置 24 で、リング溝 1b にセカンドリング 3 を取付ける。最後に、(e) の第 5 リング組付け装置 25 で、リング溝 1a にトップリング 2 を取付ける。

【0058】ところで、各マガジン 40 (50) の下端高さは互いに同一である。このため、ピストン 1 のリング溝 1a～1c とマガジン 40 (50) の下端との高さの関係は、各取付けステップにおいて、ピストン 1 の上昇位置で決まる。また、収納筒部 Ta の上端位置は、ピストン 1 のリング溝 1c の下面とほぼ同一である。更に、(b) の第 2 リング組付け装置 22 における、ピストン 1 外周とマガジン 50 の下部孔 58 との隙間 S は、第 1・第 3～第 5 リング組付け装置 21, 23, 24, 25 の隙間より大きい。このため、エキスパンダ 4 が第 1 リング組付け装置 21 でリング溝 1c に不完全装着されて突出した場合、次の第 2 リング組付け装置 22 の第 2 マガジン 50 にピストン 1 を挿入した際に、マガジン 50 と接触する虞はない。

【0059】なお、上記実施の形態において、第 1 リング組付け装置 21 は図 5 (a) のマガジン 40 の他に、図 5 (b) のマガジン 50 を備えてもよい。また、第 2～第 5 リング組付け装置 22～25 は図 5 (b) のマガジン 50 の他に、図 5 (a) のマガジン 40 を備えてもよい。更に、図 5 (b) のマガジン 50 のストップ部 52 は、上方先細りのテーパ体に限定されず、段積みされたピストンリング 2～6 を仮止めするものであればよく、例えば、上部円柱部 51 の下部周囲に複数の突起を設けたものでもよい。

【0060】図 5 (a), (b) のマガジン 40 (50) の各拡開部 44 (54) は、上方先細りのテーパ部 45 (55) だけで構成したものでもよい。ピストンリング 2～6 の取付け順序は、図 19 (a)～(e) の順序に限定するものではなく、任意である。検知手段 80 は、最下位のピストンリング 2～6 がマガジン 40 (50) に設けた分離部 47 (57) を越えたか否かを検知するものであればよく、投光器 81 と受光器 82 とからなる光学式の他に、例えば、超音波式等の非接触式でもよい。

【0061】ストップ 91 やガイド部材 96 は、第 1・第 2 マガジン 40, 50 にボルト止めする構成に限定するものではなく、例えば、第 1・第 2 マガジン 40, 50 と一体に形成したものでもよい。第 2 リング組付け装置 22 の第 2 マガジン 50 は、ガイド部材 96 を上記図 5 (a) に示すストップ 91 と置換してもよい。置換すれば、ピストン 1 に第 1 サドレール 5 を嵌めたときの急激な伸縮作用も防止できる。こうすれば、その前に嵌めたエキスパンダ 4 は、第 1 サドレール 5 の急激な伸縮作用の影響を受けず、一層安定してリング溝 1c に嵌まった状態を維持する。

【0062】

【発明の効果】本発明は上記構成により次の効果を発揮する。請求項 1 記載の発明は、押下げアームに、C 形ピストンリングの切欠きの近傍を他の部分に優先して押し下げる第 1 押下げ部と、この第 1 押し下げ部に遅れて C 形ピストンリングの他の部分を押し下げる第 2 押下げ部とを備え、マガジンに、リング溝に嵌め込まれた C 形ピストンリングのうち、切欠きの端部がリング溝から飛び出るときに当るストップを備えていることを特徴とする。

【0063】C 形ピストンリングの切欠きの近傍を他の部分に優先して、第 1 押下げ部で押し下げるので、C 形ピストンリングは傾斜した状態で下降する。このため、C 形ピストンリングは、切欠きの近傍が先にリング溝に嵌まる。リング溝は、嵌まった切欠きの端部の軸方向移動を規制する。切欠きの端部が軸方向に移動しないので、端部同士が厚み方向にオーバーラップすることはない。その後、第 2 押下げ部で他の部分を押し下げることにより、C 形ピストンリングは全体がリング溝に嵌ま

る。

【0064】C形ピストンリングは、リング溝に嵌め込まれた瞬間に、いびつな形状から元の真円形状へ急速に戻ろうとする。そのときの急激な自己復元力と、この自己復元力に対する反発力との繰り返しによって、C形ピストンリングは径方向に一時的に伸縮作用をする。径の伸縮作用によって、切欠きの両端部が振れるものの、その振れ方は一様ではない。個々のC形ピストンリングには製作誤差等があり、切欠きの両端部で、伸縮速度のばらつきや、たわみのばらつきがあるためである。この結果、切欠きの両端部は強く打ち当たり、一方がリング溝から飛び出ようとする。しかし、リング溝から飛び出しかかった切欠きの端部は、ストッパに当るので飛び出ることではない。リング溝から飛び出ないので、端部同士が径方向にオーバーラップすることはない。

【0065】このようなことから、C形ピストンリングを確実にリング溝に嵌め込むことができる。このため、ピストンリングの嵌合不良を監視する監視装置が不要であり、しかも、嵌合修正作業も不要である。また、ピストンリングの取付け作業を素速く、しかも、確実に行うことができ、取付け工程の完全自動化を図れる。

【0066】請求項2記載の発明は、ストッパが、マガジンの外周面に沿って縦に延びてガイド部材を兼ねるので、マガジンの外周面に段積み状態で保持されたC形ピストンリングの切欠きの方向を規定するための部材を、別に設ける必要はない。このため、マガジンの構造は簡単になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るピストンリング組付け設備によって得たピストンの構成図

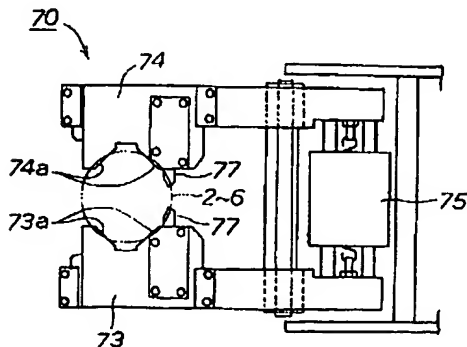
【図2】本発明に係るピストンリング組付け設備の平面図

【図3】本発明に係る第1～第5リング組付け装置の正面図

【図4】本発明に係る第1～第5リング組付け装置の側面図

【図5】本発明に係るマガジンの側面図

【図9】



【図6】本発明に係る第1マガジンの要部側面図

【図7】図6の7-7線断面図

【図8】図4の8-8線矢視図

【図9】図4の9-9線断面図

【図10】本発明に係る第1リング組付け装置の押下アームの平面図

【図11】本発明に係る第1リング組付け装置の押下アームの構成図兼作用説明図

【図12】本発明に係る第1リング組付け装置の押下アームの作用説明図（その1）

【図13】本発明に係る第1リング組付け装置の押下アームの作用説明図（その2）

【図14】本発明に係る第1リング組付け装置の押下アームの作用説明図（その3）

【図15】本発明に係る第1リング組付け装置の押下アームの作用説明図（その4）

【図16】本発明に係る第2～5リング組付け装置の押下アームの作用説明図

【図17】本発明に係る第1リング組付け装置の作用説明図

【図18】本発明に係る第4リング組付け装置の作用説明図

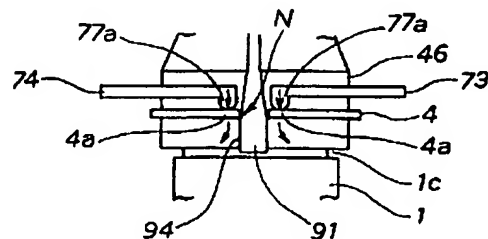
【図19】本発明に係るピストンリングの取付け順序説明図

【図20】従来のエキスパンダの嵌め込み方法を説明する説明図

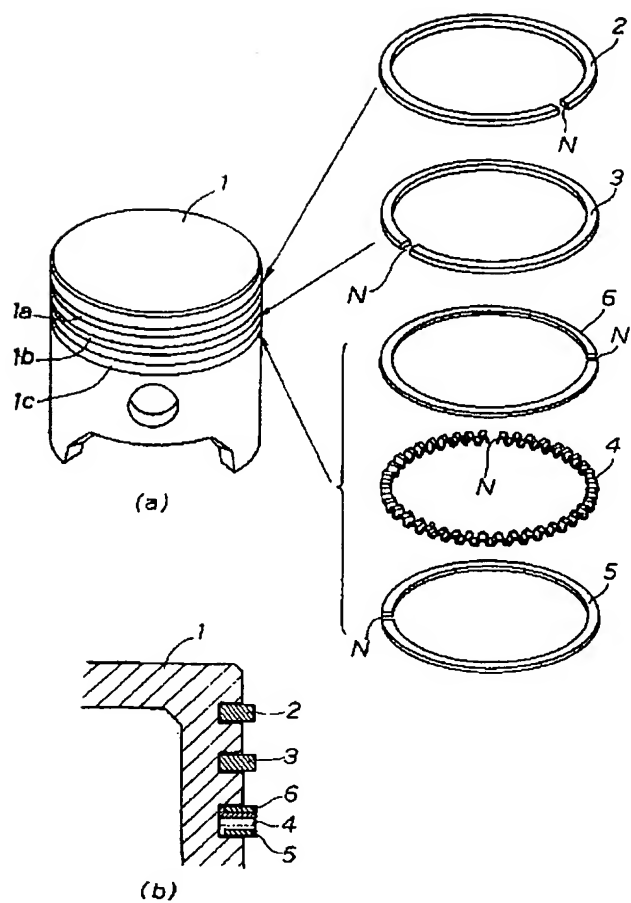
【符号の説明】

1…ピストン、1c…リング溝、4…C形ピストンリング（エキスパンダ）、4a…切欠きの近傍部分、4b…他の部分、10…ピストンリング組付け設備、21…第1リング組付け装置（第1ピストンリング供給装置）、40…第1マガジン、70…供給手段、73、74…押下アーム、73a、74a…第2押下部（当接部）、77…第1押し下げ部（副押し下げアーム）、77a…当接凸部、91…ストッパ、92～94…ガイド部材（第1・第2・第3ガイド部）、95…ボルト、N…切欠き。

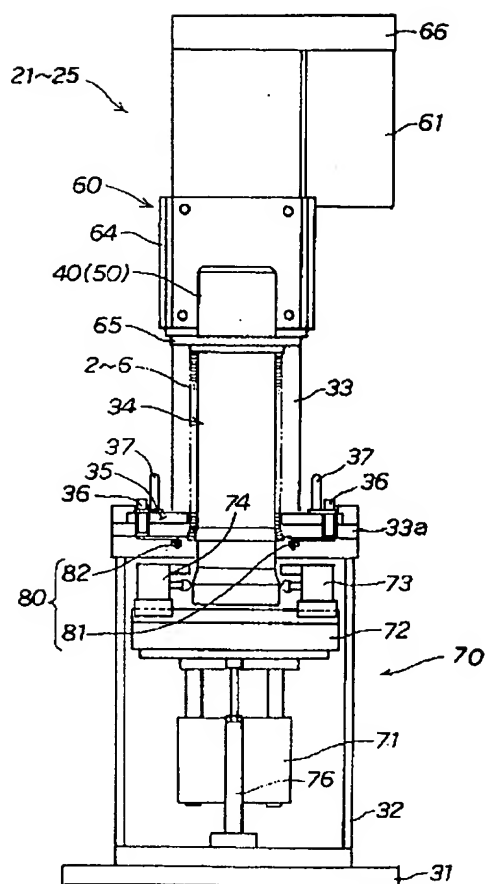
【図12】



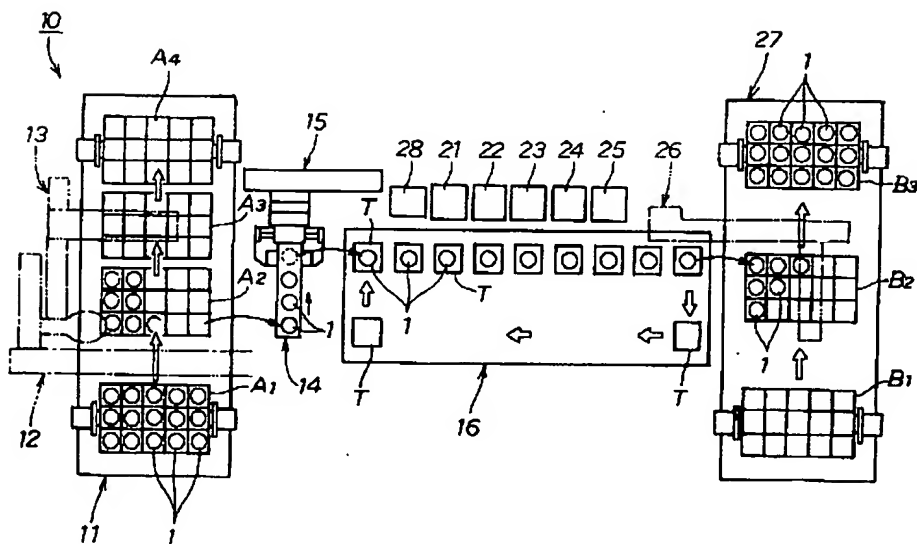
【図 1】



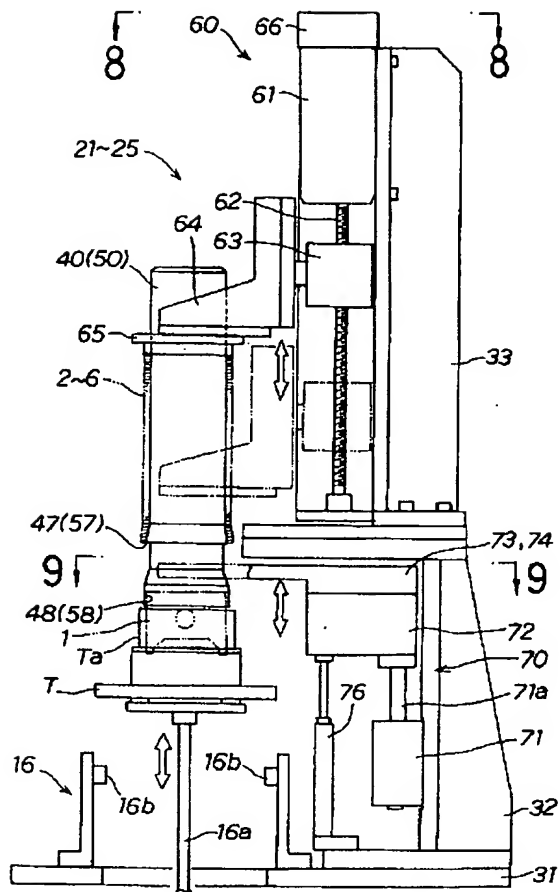
【図 3】



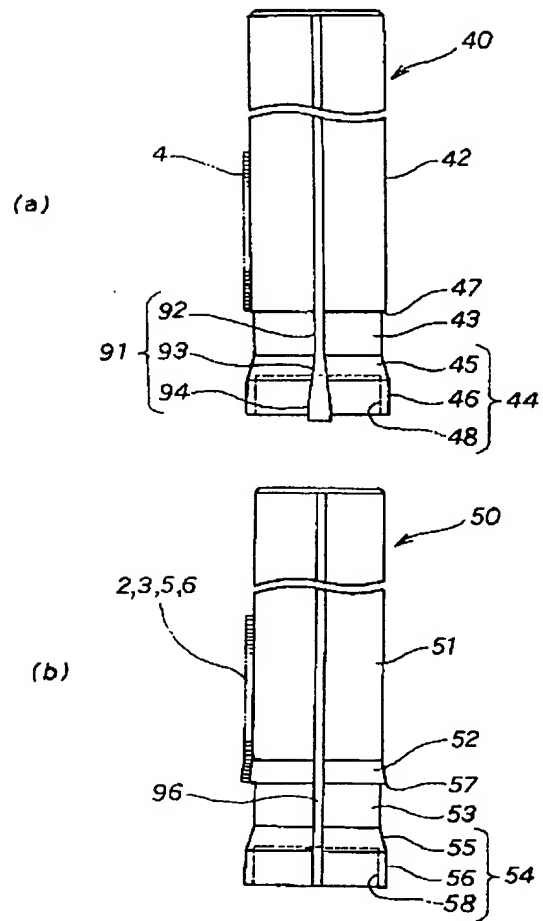
【図 2】



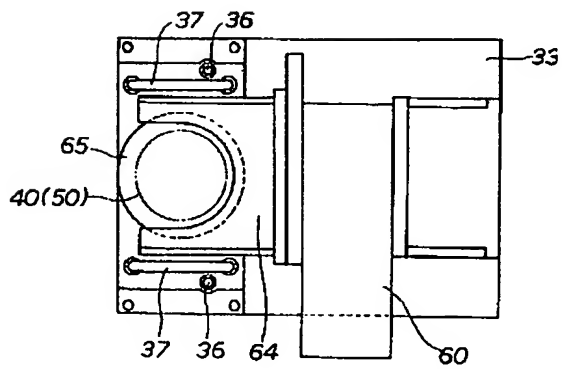
【図 4】



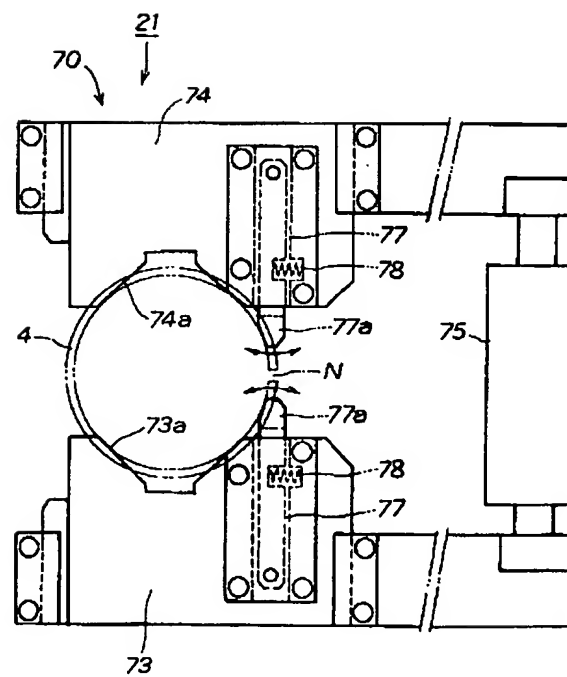
【図 5】



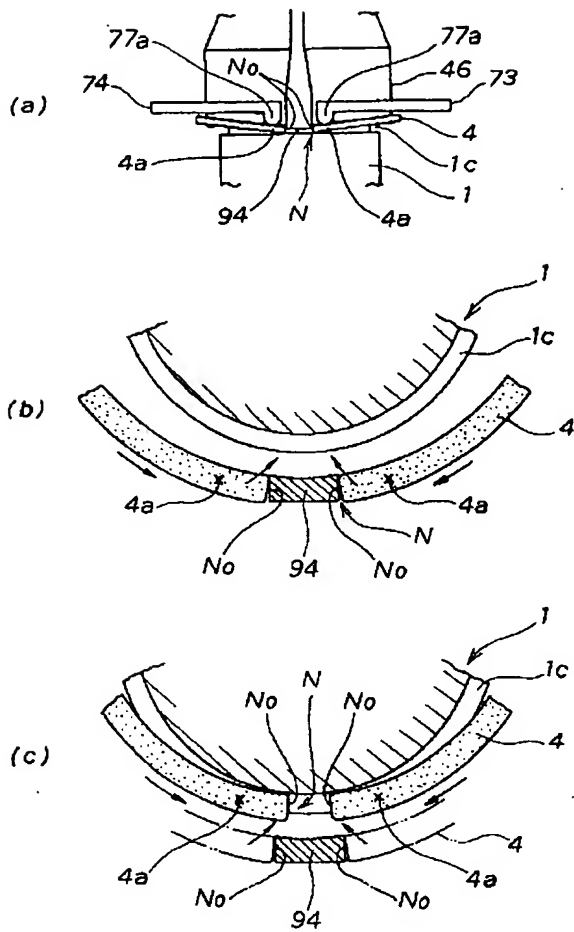
【図 8】



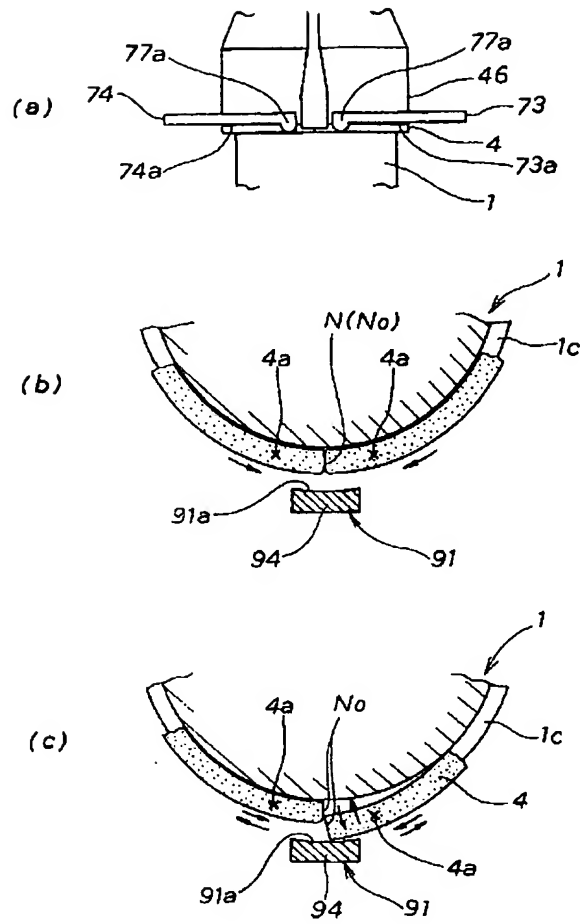
【図 10】



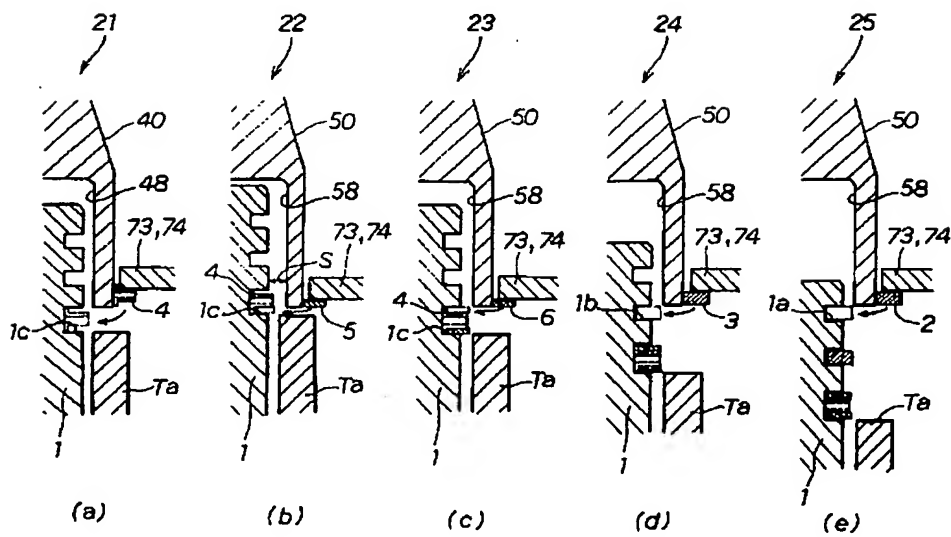
【図 14】



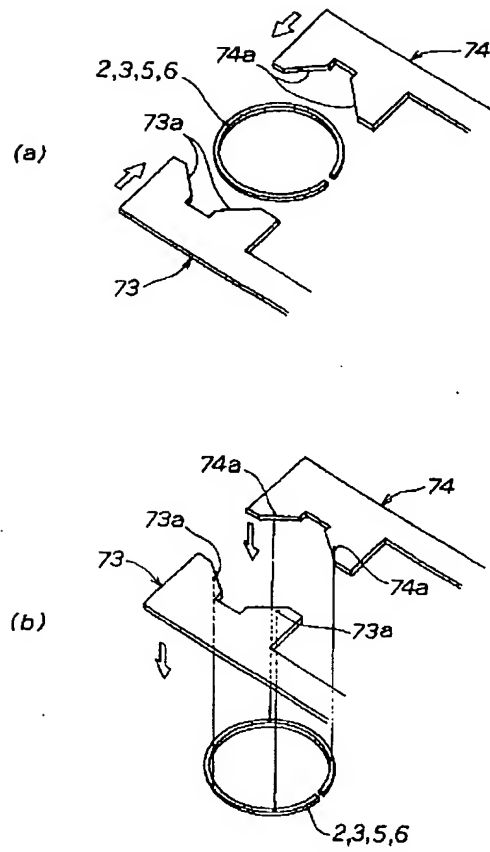
【図 15】



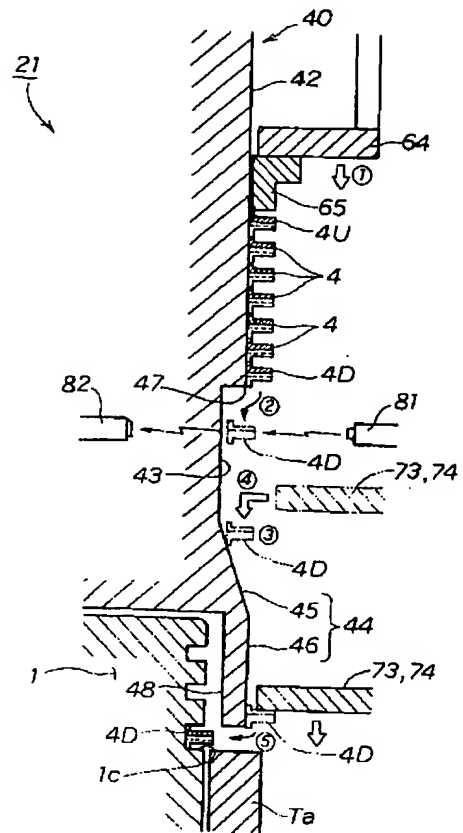
【図 19】



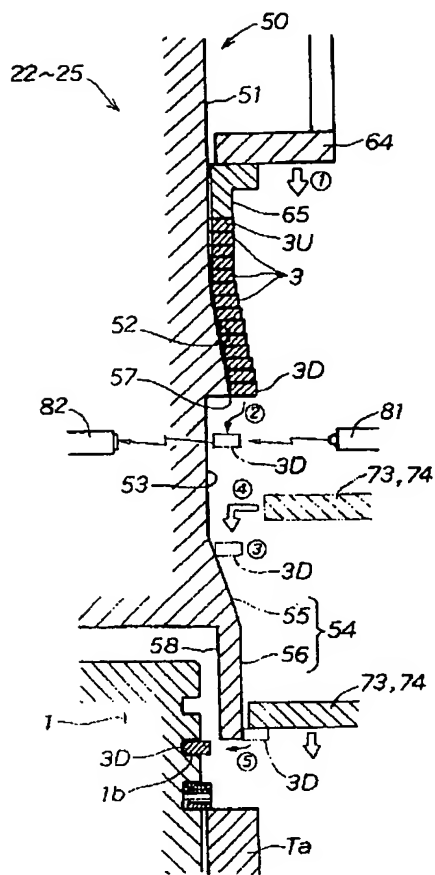
【図 16】



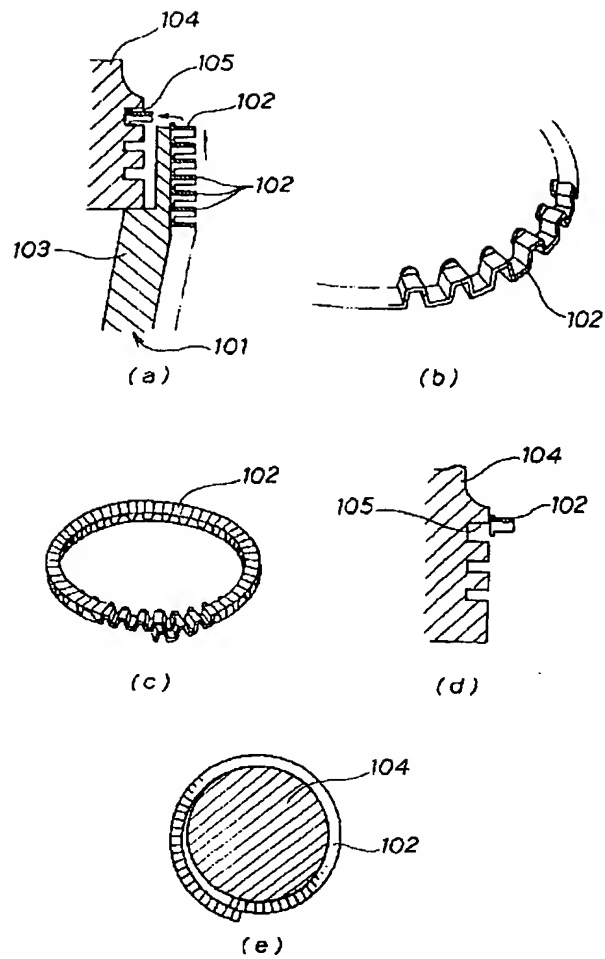
【図 17】



【図 1 8】



【図 2 0】



フロントページの続き

(72)発明者 土屋 年弘
 静岡県浜松市葵東一丁目13番1号 本田技
 研工業株式会社浜松製作所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.